Beiträge zur lehre von der indentitat der vom menschen und vom ...

Karl Fischer

Aus dem Veterinärinstitut der Universität Leipzig.

Beiträge zur Lehre von der Identität der vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der hohen philosophischen Fakultät der Universität Leipzig

vorgelegt von

Karl Fischer

aus Hessen (Braunschweig).

Borna-Leipzig

Buchdruckerei Robert Noske

1907.

Angenommen von der III. Sektion auf Grund der Gutachten der Herren **Eber und Kirchner.**

Leipzig, den 6. Februar 1906.

Der Prokanzellar
Des Coudres.

Meinen lieben Eltern.

Inhaltsangabe.

Einleitung.

Wohl kaum eine Frage in der gesamten Medizin ist gegenwärtig so in den Vordergrund des Interesses gerückt wie die über die Beziehungen zwischen Menschen- und Rindertuberkulose durch den epochemachenden Vortrag Robert Kochs (10) auf dem Londoner Tuberkulosekongreß im Jahre 1901.

Koch behauptete bekanntlich auf Grund von gemeinsam mit Schütz angestellten Übertragungsversuchen, daß die menschliche Tuberkulose von der des Rindes verschieden sei und auf das Rind nicht übertragen werden könne. Dieser Ausspruch mußte um so mehr überraschen, als früher der geniale Bakteriologe selbst in seiner klassischen Abhandlung über die Ätiologie der Tuberkulose (11) den Standpunkt vertreten hatte, daß die Tuberkulose der Tiere, in erster Linie die Perlsucht, „trotz der Verschiedenheit im anatomischen Verhalten und im klinischen Verlauf wegen der Identität des sie bedingenden Parasiten für identisch mit der menschlichen Tuberkulose" gehalten werden müsse. In derselben Arbeit hat er weiter ausgeführt: „Wenn man aber bedenkt, daß die bei den verschiedensten Tierarten (Katzen, Kaninchen, Meerschweinchen, Feldmäusen) durch Verimpfung von Perlsuchtmassen und den daraus gewonnenen Reinkulturen mit der größten Regelmäßigkeit eine Krankheit erzeugt wird, welche der bei diesen Tieren durch Impfung mit Tuberkelmassen entstandenen Krankheit nicht allein anatomisch vollkommen gleich ist, sondern die Tiere mit derselben Sicherheit tötet wie letztere, dann läßt sich wohl nicht erwarten, daß der Mensch diesem Krankheitsgift gegenüber eine Ausnahme macht."

Den Bedenken gegen eine einheitliche Auffassung der beim Menschen und beim Rinde vorkommenden tuberkulösen Prozesse, die entstehen könnten, falls weitere Untersuchungen die Möglichkeit

einer Differenzierung zwischen Tuberkel- und Perlsuchtbazillen ergeben könnte, begegnete er mit den Worten:

„Sollte sich also wirklich noch im Laufe weiterer Untersuchungen wieder eine Differenz zwischen den Tuberkel- und den Perlsuchtbazillen herausstellen, welche uns nötigen würde, dieselben nur als nahe Verwandte, aber doch als verschiedene Arten anzusehen, dann hätten wir gleichwohl alle Ursache, die Perlsuchtbazillen für im höchsten Grade verdächtig zu halten. Vom hygienischen Standpunkte aus müssen dieselben Maßregeln dagegen ergriffen werden, wie gegen die Infektion durch Tuberkelbazillen, solange nicht bewiesen ist, daß der Mensch ungestraft Hautwunden mit Perlsuchtbazillen in Berührung bringen, daß er dieselben inhalieren oder ihre Sporen in seinen Darmtraktus bringen kann, ohne tuberkulös zu werden.“

Berücksichtigt man ferner, daß es auch verschiedenen anderen Forschern gelungen war, positive Übertragungsversuche zu erzielen, so kann es nicht wundernehmen, daß der überragenden Autorität Kochs gegenüber frühere Untersuchungen, besonders amerikanischer Autoren, welche auf Unterschiede in der Biologie und Morphologie sowie in der Infektiosität der vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen aufmerksam gemacht haben, nicht die genügende Berücksichtigung fanden.

Zuerst machte Theobald Smith (18, 19) auf Grund eingehender Untersuchungen der von Menschen, Rindern, Pferden, Schweinen und Katzen stammenden Tuberkelbazillen auf verschiedene morphologische und biologische Unterscheidungsmerkmale besonders zwischen den Erregern der menschlichen und bovinen Tuberkulose aufmerksam. Er stellte fest, daß die Sputumkulturen von Anfang an ein üppigeres Wachstum zeigten, als die aus tierischem Material gezüchteten. Ferner seien die Bazillen der Rindertuberkulose kürzer und vor allem viel virulenter, namentlich Kaninchen gegenüber, als die aus menschlichem Sputum stammenden. Die intrathorakale Einspritzung von bovinen Bazillen erzeugte bei Rindern eine ausgedehnte Erkrankung, die in 2 von 5 Fällen zum Tode führte. Die Sputumbazillen dagegen erzeugten in 5 Fällen nur lokalisierte Krankheitserscheinungen. Smith verlangte daher direkt eine Trennung beider Bakterienarten in solche eines menschlichen oder Sputum- und in solche eines Rindertuberkelbazillus. Er

schließt aus seinen Versuchen, daß eine spontane Infektion der Rinder durch Sputumbazillen unwahrscheinlich ist.

Auch Frothingham (8) hat sowohl Reinkulturen menschlicher Tuberkelbazillen als auch stark tuberkelbazillenhaltiges menschliches Sputum auf Kälber verimpft. Er folgert aus seinen Übertragungsversuchen, „daß Kälber augenscheinlich nicht sicher empfänglich für die Infektion mit menschlichen Tuberkelbazillen sind. Ob aber diese Nichtempfänglichkeit der verminderten Virulenz der Bazillen gegenüber der vom Rind zuzuschreiben ist, oder dem Alter des Impftieres oder einem anderen Umstande, darüber müssen weitere Versuche entscheiden.“

Ferner stellte Dinwiddie (4) auf Grund zahlreicher Versuche fest, daß Tuberkelmassen vom Rinde sich für Rinder, Schafe, Ziegen und Kaninchen virulenter erweisen als tuberkulöses Material vom Menschen, daß ein solcher Unterschied aber nicht hervortrete bei der Infektion von Pferden, Schweinen, Katzen und Hunden. Verfasser ist der Ansicht, daß in gleicher Weise wie vom Menschen stammende Tuberkelbazillen Rindern gegenüber eine geringere Virulenz gezeigt hätten als solche vom Rinde, auch umgekehrt Tuberkelbazillen vom Rinde für Menschen weniger virulent seien. Er meint daher, daß man die Gefahr der Ansteckung des Menschen durch die von tuberkulösen Rindern stammenden Nahrungsmittel übertrieben habe.

Keine dieser Veröffentlichungen, wie auch diejenigen anderer Forscher — erwähnt sei noch Gaiser (9) —, welche bei ihren Übertragungsversuchen ein negatives Resultat hatten, vermochten jedoch eine solche Überraschung hervorzurufen, wie die Bekanntgabe der Schlußfolgerungen, welche Koch aus seinen gemeinsam mit Schütz ausgeführten Übertragungsversuchen zu ziehen sich veranlaßt sah, und welche er zuerst auf dem Londoner Tuberkulosekongreß öffentlich mitteilte.

Nach einem später veröffentlichten Bericht (12) haben Koch und Schütz Übertragungsversuche mit Kälbern, Schweinen und Schafen angestellt. An Kälbern wurden insgesamt 25 Versuche ausgeführt; 19 mit vom Menschen stammendem Materiale (Sputum bezw. Tuberkelbazillenreinkulturen), 6 mit vom Rinde stammendem Materiale (Tuberkelbazillenreinkulturen). Weiterhin wurden an 24 Schweinen Übertragungsversuche, und zwar an 12 mit vom Menschen stammendem Materiale (Sputum bezw. Tuberkelbazillen)

und an 12 mit vom Rinde stammendem Materiale zur Ausführung gebracht. Außerdem wurden an Schafen 6 Übertragungsversuche vorgenommen.

In dem erwähnten Vortrage faßte Koch das Resultat seiner Versuche dahin zusammen, daß die Rinder sich in ebenso hohem Maße empfänglich für die Infektion mit dem Bazillus der Rindertuberkulose erwiesen hätten, wie sie unempfänglich geblieben wären für den Bazillus der Menschentuberkulose, und hielt sich, trotzdem er sich hierdurch in einen strikten Gegensatz zu seiner bisherigen Auffassung stellte, zu der Behauptung berechtigt, „daß die menschliche Tuberkulose von der Rindertuberkulose verschieden sei, und daß die menschliche Tuberkulose auf das Rind nicht übertragen werden könne". Weiterhin sagt Koch wörtlich: „Wenn die wichtige Frage, ob der Mensch überhaupt empfänglich für die Perlsucht ist, auch noch nicht vollkommen entschieden ist und sich sobald noch nicht entscheiden lassen wird, so kann man doch jetzt schon sagen, daß, wenn eine derartige Empfänglichkeit bestehen sollte, die Infektion von Menschen nur selten vorkommt. Den Umfang der Infektion durch Milch, Butter und Fleisch von perlsüchtigen Tieren möchte ich kaum höher schätzen als denjenigen durch Vererbung, und ich halte es deswegen für nicht geboten, irgend welche Maßnahmen dagegen zu ergreifen."

Bei der immens hohen praktischen und wissenschaftlichen Bedeutung dieser Frage ist es begreiflich, wenn seit dem Vortrage Kochs bis jetzt eine sehr große Literatur über den angeregten Gegenstand vorliegt.

Aus der Fülle der Veröffentlichungen möchte ich im Anschluß an die von mir zitierten Schlußfolgerungen Kochs besonders auf die ausführlichen kritischen Bemerkungen Ebers (5) über die von Koch und Schütz ausgeführten Übertragungsversuche und die auf Grund derselben von ersterem in London aufgestellten neuen Leitsätze aufmerksam machen. Nachdem der Verfasser die mit Kälbern und Schweinen vorgenommenen Versuche einer eingehenden Kritik unterzogen hat und die Schlußfolgerungen der Berichterstatter teilweise als nicht berechtigt anficht, sagt er unter Angabe der in Kochs erster umfassender Veröffentlichung über die Ätiologie der Tuberkulose aufgestellten diesbezüglichen Sätze: „Wodurch hat Koch den Beweis erbracht, daß der Mensch ungestraft Hautwunden mit Perlsuchtbazillen in Berührung bringen, daß er

dieselben inhalieren oder ihre Sporen in seinen Darmtraktus bringen kann, ohne tuberkulös zu werden, um die neue Lehre von der Verschiedenheit der Menschen- und Rindertuberkulose und der Ungefährlichkeit der Rindertuberkulose für den Menschen so laut und eindringlich der ganzen Welt als unantastbare Wahrheit zu verkünden?

Die Ergebnisse der wenigen von Koch und Schütz gemeinsam ausgeführten Übertragungsversuche sind für eine Beweisführung in obigem Sinne schlechterdings nicht zu verwerten."

Zahlreich sind denn auch die Untersuchungen, die im In- und Auslande angestellt wurden, um Klarheit in die Frage über die Beziehungen der Tuberkulose der Menschen zu der Tuberkolose der Tiere zu bringen. Die Anregung zu diesen wichtigen Arbeiten gegeben zu haben, ist zweifellos das Verdienst von Robert Koch.

Auch im Veterinärinstitut der Universität Leipzig werden seit Anfang 1903 experimentelle Übertragungen der Tuberkulose vom Menschen auf das Rind vorgenommen, die zum Teil bereits von dem Leiter des Institutes, Herrn Professor Dr. A. Eber (5, 6, 7) veröffentlicht sind, teils noch der Berichterstattung harren.

Im Gegensatz zu der Versuchsanordnung vieler anderer Forscher, die zu ihren Übertragungsversuchen Reinkulturen von Tuberkelbazillen benutzen, wird im Veterinärinstitut die Infektion der Rinder in der Weise vorgenommen, daß denselben tuberkulöse Organe von mit menschlicher Tuberkulose infizierten Meerschweinchen subkutan bezw. intraperitoneal einverleibt werden. Zweimal war auch die direkte Übertragung von Leichenmaterial vom Menschen auf das Rind, und zwar in Form der subkutanen Überimpfung, möglich. Dagegen wurden Versuche mit Tuberkelbazillenreinkulturen anfangs nicht angestellt.

Als jedoch Kossel, Weber und Heuß (13, 14) ihre im Reichsgesundheitsamte ausgeführten vergleichenden Untersuchungen über Tuberkelbazillen verschiedener Herkunft veröffentlichten und auf Grund ihres Studiums der Biologie und Morphologie der Tuberkelbazillen sich veranlaßt sahen, von einem Typus humanus und Typus bovinus zu sprechen, wurden auch im Veterinärinstitut im Anschluß an die Übertragungsversuche von tuberkulösem menschlichen Material auf Rinder Versuche darüber angestellt, ob das morphologische, kulturelle und tierexperimentelle Verhalten der vom

Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen eine solche Trennung gerechtfertigt erscheinen lasse.

Mit diesem Teil der im Institute ausgeführten Arbeiten über die Identität der Tuberkulose des Menschen und des Rindes betraute mich Herr Prof. Dr. Eber, dem ich dafür zu großem Danke verpflichtet bin.

Da es nicht im Rahmen meiner Arbeit liegt, auf die gesamte zahlreiche Literatur über diesen Gegenstand einzugehen, so beschränke ich mich darauf, in späteren Abschnitten meiner Abhandlung nur diejenigen Literaturangaben zu erwähnen, deren Studium zum Verständnis meiner Untersuchungen unbedingt geboten erscheint.

Ehe ich jedoch zur Beschreibung des morphologischen, kulturellen und tierexperimentellen Verhaltens der von mir gezüchteten Tuberkelbazillenstämme übergehe, mögen einige allgemeine Bemerkungen über die Gewinnung der Kulturen, die Herstellung der benutzten Nährböden sowie die Art und Weise der an kleinen Versuchstieren ausgeführten Impfungen vorausgeschickt sein, denen sich eine tabellarische Übersicht der mit Ausgangsmaterial geimpften Meerschweinchen und der aus den Organen dieser Tiere gezüchteten Stämme anreihen wird.

I. Allgemeine Bemerkungen über die Gewinnung der Kulturen, Herstellung der Nährböden. Herkunft der Stämme usw.

Zu meinen vergleichenden Untersuchungen benutzte ich sechs vom Menschen stammende Tuberkelbazillenstämme, die ich im weiteren der Kürze wegen mit MTb. bezeichne, sowie acht aus tuberkulösem Material vom Rinde gezüchtete Stämme, für die ich die Abkürzung RTb. wähle. Außerdem züchtete ich aus der Lunge eines Versuchskalbes, bei welchem im Veterinärinstitut durch Infektion mit ursprünglich vom Menschen stammendem tuberkulösen Material generalisierte Tuberkulose experimentell erzeugt wurde, einen Stamm, für den ich die Bezeichnung MTb. d. R. gebrauche.

Das Material zur Züchtung der humanen Tuberkelbazillenstämme erhielt ich sowohl aus dem pathologischen Institut wie aus der Universitätskinderklinik in Leipzig. Für die freundliche Über-

lassung desselben spreche ich den beiden Direktoren dieser Anstalten, Herrn Geheim. Medizinalrat Prof. Dr. Marchand sowie Herrn Geheim. Medizinalrat Prof. Dr. Soltmann, meinen verbindlichsten Dank aus. Gleichfalls zu Dank verpflichtet bin ich Herrn Dr. Hohlfeld, Prosektor am Kinderkrankenhause sowie Herrn Dr. Versé, 1. anatom. Assistenten am pathologischen Institute, für die sorgfältige Gewinnung und freundliche Übermittelung der tuberkulösen Organteile.

Das Material zur Züchtung der bovinen Tuberkelbazillenstämme konnte ich zum Teil auf dem Leipziger Schlachthof durch die liebenswürdige Erlaubnis des Direktors, Herrn Bezirkstierarztes Hengst, sammeln und spreche ich genanntem Herrn auch an dieser Stelle meinen Dank aus. Zum Teil gewann ich die Stämme aus tuberkulösem Material, das dem Institute von auswärts zur Untersuchung auf Tuberkulose eingesandt wurde. Außerdem habe ich drei Stämme aus tuberkulösen Organen von Rindern, welche im Veterinärinstitut zu besonderen Versuchen gehalten wurden und mit Perlsuchtmaterial infiziert waren, züchten können.

Sämtliche von mir isolierte Kulturen konnten erst nach Verimpfung des Ursprungsmaterials auf Meerschweinchen aus den Organen derselben gewonnen werden. Eine Reinzüchtung der Tuberkelbazillen aus dem Ausgangsmaterial direkt mißlang stets, da die fremdartigen schnell wachsenden Begleitbakterien die Tuberkelkeime ihres langsamen Wachstums wegen überwucherten, ehe sichtbare Kolonien auftraten; daher mußten Passagetiere gewählt werden.

Von einigen Forschern, besonders von Krompecher und Zimmermann (15), sind nun die Einwendungen gemacht worden, daß die „systematischen Virulenzbestimmungen derjenigen Autoren, welche das aus dem menschlichen Körper entnommene tuberkulöse Material vorerst in den Tierkörper impften, aus demselben den Tuberkelbazillus reinzüchteten und die Virulenz dieser Passagekulturen an Tieren prüften, anfechtbar seien, da ja stets die Virulenz der Tiertuberkelbazillen und nicht die der menschlichen Tuberkelbazillen bestimmt würden“. Dieses dürfte jedoch für die vorliegenden vergleichenden Untersuchungen wenig ins Gewicht fallen, weil dann auch die vom Rind durch Meerschweinchenpassage gewonnenen Tuberkelbazillenstämme in gleicher Weise beeinflußt wären wie die aus menschlichem Material gezüchteten. Sollten

wirklich die aus tuberkulösen menschlichen Organteilen isolierten Tuberkelbazillen durch die Meerschweinchenpassage den aus tierischem Materiale in gleicher Weise gewonnenen ähnlicher werden, so würde schon dieses den Beweis erbringen, wie gering tatsächlich die Differenzen sein müssen, wenn schon durch eine einmalige oder einige wenige Meerschweinchenpassagen derartige grundlegende Unterschiede, wie sie die Anhänger der Lehre von der Artverschiedenheit der humanen und bovinen Tuberkelbazillen behaupten, abgeändert werden können.

Die Infektion der Meerschweinchen geschah in der Weise, daß von dem tuberkulösen Material je ein zirka linsengroßes Stück zu gleicher Zeit mehreren Tieren subkutan am Rücken eingeimpft wurde; in dem einen Falle, wo es sich um die Gewinnung eines Stammes aus tuberkelbazillenhaltiger Milch handelte, wurde zwei Tieren der gesamte Bodensatz von je 100 ccm der zentrifugierten Milch gleichfalls subkutan am Rücken appliziert.

Von verschiedenen Seiten, insbesondere von Kossel, Weber und Heuß (13) ist auf Unterschiede zwischen mit Perlsuchtmaterial und mit vom Menschen stammenden tuberkulösen Organteilen geimpften Meerschweinchen aufmerksam gemacht worden, sowohl hinsichtlich des Eintritts des Todes als auch der pathologisch-anatomischen Veränderungen. Um daher einen eventuellen Unterschied schon bei den mit Ausgangsmaterial infizierten Meerschweinchen wahrnehmen zu können, ließ ich die Mehrzahl der Tiere eines natürlichen Todes sterben; ein Teil derselben mußte allerdings teilweise zwecks Züchtung der Kulturen, teilweise aus äußeren Gründen getötet werden. Bei der Sektion der Impftiere wurde in jedem Falle ein genauer Befund über die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Organe sowie auch über den Bazillengehalt, besonders der Milz, aufgenommen und protokolliert. Die Kulturen selbst wurden sowohl aus der Milz als auch aus der Portaldrüse gewonnen.

Als Nährboden zur Züchtung der Tuberkelbazillen wurde ausschließlich Rinderblutserum, dem 4% Glyzerin zugesetzt war benutzt; vergleichsweise wurde auch Serum ohne Glyzerinzusatz angewandt. Die Angabe Becks (2), daß namentlich die Perlsuchtbazillen auf Serum ohne Glyzerinzusatz üppiger gedeihen sollen, kann ich nicht bestätigen. Meine Beobachtungen ergaben vielmehr, daß sowohl humane wie auch bovine Tuberkelbazillenkulturen auf glyzerinhaltigem Nährboden in oben angegebener prozentualer Zu-

sammensetzung besonders im Anfang ein besseres Wachstum aufweisen.

Den Einwand, daß die Virulenz der Tuberkelbazillen durch Glyzerinzusatz eine Abschwächung erfahre, wie es z. B. Yersin (21) angibt, hat unter anderen Vagedes (20) experimentell widerlegt. Er injizierte einem Kaninchen 5 mg einer 21 tägigen Reinkultur, die auf Glyzerinserum gewachsen und achtmal überpflanzt worden war, in die Ohrvene; das Tier starb nach 23 Tagen an Miliartuberkulose. Ein zweites Kaninchen erhielt ebenfalls 5 mg desselben Tuberkelbazillenstammes, der aber auf reinem Serum gewachsen und fortgepflanzt war, in die Blutbahn eingespritzt; das Tier starb nur vier Tage später als das erste und wies auch zahlreiche Tuberkelknoten in den inneren Organen auf. Ein zweiter, in gleicher Weise mit 10 mg einer anderen Kultur angestellter Kontrollversuch bestätigte, daß der Glyzeringehalt der Nährböden auf die Virulenz der Tuberkelbazillen ohne Einfluß ist.

Die Gewinnung des Serums geschah von einigen im Institute gehaltenen gesunden Rindern; es wurden namentlich junge, ein bis zwei Jahre alte Tiere mit möglichst feiner Haut ausgewählt.

Die Blutentnahme selbst wurde in folgender Weise vorgenommen: Nach vorherigem Rasieren der Hautstelle am Halse und gründlicher Desinfektion derselben mit Alkohol und Äther wurde das Blut vermittels der Dieckerhoffschen Aderlaßhohlnadel, welche durch einen ca. $1^1/_2$ m langen Gummischlauch mit einem sogen. Calmetteschen Bluttopf[1]) in direkter Verbindung stand, steril aus der Jugularvene aufgefangen. Da dieser Apparat, welcher für die sterile Gewinnung größerer Mengen Serums äußerst praktisch ist, nach der mir zugänglichen Literatur nicht allgemein bekannt zu sein scheint, so werde ich im nachstehenden eine kurze Beschreibung desselben geben.

Der Apparat besteht aus einem zirka 2 Liter fassenden, 24 cm hohen Glasgefäß zur Aufnahme des Blutes. In diesem Gefäß befindet sich ein Gestell, bestehend aus drei verzinnten Messingröhren,

[1]) Das Modell dieses Bluttopfes, welchen zuerst Prof. Calmette in Lille konstruiert hat, wurde nach einer uns gemachten Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Dunbar (Hygienisches Institut in Hamburg) mit einigen unwesentlichen Abänderungen übernommen und uns von demselben in liebenswürdiger Weise für die Anfertigung unserer Apparate (Firma Hugershoff in Leipzig) zur Verfügung gestellt.

welche, im Dreieck aufgestellt, zwischen zwei Platten befestigt sind. Diese drei Röhren dienen als Gleitschienen für ein Belastungsgewicht aus verzinntem Messing in Form einer rundlichen, flachen Scheibe von cirka 1 bezw. 2 kg. Diese Scheibe hat außer den zur Führung dienenden Löchern noch drei Löcher von ca. 22 mm Durchmesser und besitzt in der Mitte ein Gewinde, während das Glas einen lose aufsitzenden Deckel trägt, durch welchen eine Flügelmutter gesteckt wird mit demselben Gewinde, wie dasjenige im Scheibengewicht. Der Deckel hat außerdem ein seitliches Loch, während die obere Deckelplatte des Einsatzes mehrere zugleich mit dem Deckelloch wie auch mit den Scheibengewichtslöchern korrespondierende Ausschnitte hat.

Mit dem Apparat arbeitet man in der Weise, daß man das Scheibengewicht mittels der durch den Deckel gehenden Flügelschraube festhält, nachdem vorher zwecks besseren Abschlusses eine dünne Schicht Watte den Glasrand überragend eingefügt ist. Darauf dreht man den Deckel auf dem Glase so, daß das in demselben befindliche Loch sich mit einer Aussparung der oberen Halteplatte und damit zugleich mit einem Loch in dem Scheibengewicht deckt. Durch diese Öffnung führt man nun das am besten mit einer Glaskanüle versehene Ende des Gummischlauches, an dessen oberem Ende sich die Aderlaßhohlnadel befindet, und läßt das Blut auf diese Weise direkt aus der Vene durch den Schlauch in den Topf laufen, ohne daß man, selbst bei größter Unruhe der Tiere, Verunreinigungen des Blutes durch Keime zu befürchten hat. Daß eine zweckentsprechende Sterilisation sämtlicher Gegenstände vorherzugehen hat, bedarf wohl keiner Erwähnung. Auch empfiehlt es sich, sofort nach der Blutentnahme eine dicke sterile Watteschicht über den Apparat, den Deckel überspannend, festzubinden.

Nach zirka 24stündigem Stehenlassen dreht man die Flügelschraube heraus, und das Scheibengewicht gleitet abwärts, indem es dabei auf den Blutkuchen drückt und das Serum durch die drei Löcher nach oben preßt. Die größte Serumausbeute erhielt ich, wenn ich das Blut die ersten 20—24 Stunden bei einer Temperatur von cirka 15° C hielt, darauf das Scheibengewicht löste und den Bluttopf 3—4 Tage in den Eisschrank stellte; der Ertrag an bernsteinklarem Serum betrug dann durchschnittlich 46—52 %.

Vermittels eines einfachen Glashebers wurde das Serum unter

peinlichster Beobachtung aller Kautelen in Reagenzgläser bezw. Vorratsflaschen gefüllt und bis zur Benutzung im Eisschrank aufbewahrt, ohne es vorher der fraktionierten Sterilisation zu unterwerfen. Selbst nach monatelangem Aufbewahren, auch bei Zimmertemperatur, blieb das so gewonnene Rinderblutserum, wie wiederholte bakteriologische Prüfungen ergeben haben, keimfrei. Erst kurz vor dem Gebrauch wurde das Serum in einem Serumerstarrungsofen (Modell angegeben von Flügge-Breslau) bei einer Temperatur von 70 ° C zum Erstarren gebracht. Um hierbei aber ein Austrocknen des Serums zu verhindern, wodurch dieses als Nährboden zum Anlegen der Kulturen unbrauchbar geworden wäre, wurde großes Gewicht darauf gelegt, daß die Atmosphäre in dem Ofen mit Wasserdampf gesättigt war. Dies wurde dadurch leicht erreicht, daß auf dem Boden des Apparates eine große, fast die gesamte Fläche desselben einnehmende Porzellanschale gestellt und mit Wasser angefüllt wurde.

Beim Anlegen der Kulturen aus der Milz wurden die tuberkulösen Knötchen unter allen aseptischen Vorsichtsmaßregeln mittels Pinzetten entnommen, sorgfältig zerquetscht, auf das erstarrte Serum gebracht und mit einem Platinspatel in die Oberfläche desselben eingerieben. In gleicher Weise geschah das Züchten frischer Kulturen aus den tuberkulös veränderten Teilen der Portaldrüse. In der Regel wurden etwa 10—15 möglichst weite Röhrchen beschickt und, nachdem dieselben mit einem Paraffinverschluß versehen waren, in den Brutschrank bei 37,5 ° C gestellt. Nach deutlichem Sichtbarwerden der ersten Kolonien impfte ich auf neue Röhrchen über, wobei die Kulturmenge möglichst gleichmäßig auf der ganzen Serumoberfläche verrieben wurde. Die späteren Generationen wurden dann auf 4 % Glyzerinbouillon verimpft, um das Wachstum der einzelnen Tuberkelbazillenstämme in möglichst jungen Generationen einer vergleichenden Untersuchung unterziehen zu können; aus demselben Grunde erfolgte die weitere Fortzüchtung auf Glyzerinagar und glyzerinierter Kartoffel.

Da eine genügende Sauerstoffzufuhr auf das Wachstum der Tuberkelbazillenkulturen von größtem Einfluß ist, so ließ ich in der Folge bei der Fortzüchtung derselben auf Glyzerinagarröhrchen den Paraffinverschluß fort, zumal ich die Gefahr einer Verunreinigung der Kulturen durch Schimmelpilze nach meinen bisherigen Beobachtungen nicht zu befürchten hatte. Um aber bei

dem langdauernden Aufenthalt im Brutschrank ein Austrocknen des Nährbodens zu verhindern, wurde das verdunstete Kondenswasser durch Hinzufügen sterilen Wassers stets rechtzeitig ergänzt. Auf diese Weise konnten die Tuberkelbazillenkulturen zu üppigerem Wachstum angeregt werden, besonders wenn man durch wiederholtes Überlaufenlassen des Kondenswassers die gesamte Nährbodenoberfläche feucht hielt.

Als flüssigen Nährboden zur Fortzüchtung der Tuberkelbazillenstämme benutzte ich ausschließlich Glyzerinbouillon; ein Liter dieser Nährflüssigkeit wurde aus 500 g Rindfleisch unter Zusatz von $1\,^1/_2\,^0/_0$ Pepton. sicc. Witte, $^1/_2\,^0/_0$ Natr. chlorat. und $4\,^0/_0$ Glyzerin hergestellt. Da die natürliche Säure dieser Bouillon, wie ich mich durch vergleichende Untersuchungen habe überzeugen können, eine zu starke war, um reichlichstes Wachstum hervorzurufen, neutralisierte ich einen Teil dieser Säure durch Hinzufügen von 10 ccm $5\,^0/_0$ Kalilauge auf 1 Liter Fleischwasser, so daß nur eine schwachsaure Reaktion blieb. Auf diesem Nährboden wurde stets das relativ beste Wachstum der Tuberkelbazillenstämme erzielt.

Als feste Nährböden waren außer dem erstarrten Blutserum noch Glyzerinagar (Glyzerinbouillon in oben angegebener Zusammensetzung, $1\,^1/_2\,^0/_0$ Agar-Agar, Zusatz von $5\,^0/_0$ Kalilauge, bis sich eine äußerst schwache alkalische Reaktion bemerkbar macht) und glyzerinisierte Kartoffel im Gebrauch. Letztere wurde in der Weise hergestellt, daß ein etwa 5 cm langes, 2 cm breites und 1 cm dickes Stück einer vorher gut gereinigten und zwei Stunden lang bei 70° C. im Wasserbade gehaltenen Kartoffel in das von Roux (17) angegebene Reagenzglas gebracht wurde. Dieses Glas besitzt bekanntlich im unteren Viertel eine ringförmige Einschnürung, welche dem Kartoffelstück als Stützpunkt dient. Die Kartoffel wurde dann mit $4\,^0/_0$ Glyzerinbouillon übergossen, bis das untere abgeschnürte kugelige Ende des Reagenzglases mit derselben angefüllt war, worauf die übliche Sterilisation im strömenden Wasserdampf stattfand.

Die Infektion der Versuchstiere — Meerschweinchen und Kaninchen — geschah stets mit zirka vier Wochen alten auf Glyzerinbouillon gewachsenen Kulturen, wobei die Dosierung in folgender Weise erfolgte: Die Kulturmasse wurde auf einem Filter gesammelt und durch aufgepreßtes Filtrierpapier von der anhaftenden Kulturflüssigkeit nach Möglichkeit befreit; darauf wurde

die Masse in dünner Schicht auf ein Uhrschälchen gebracht und 12 Stunden lang in den Thermostaten bei 37,5° C gestellt. Durch dieses Verfahren konnte eine weitere Entfernung der Nährbodenflüssigkeit und dadurch ein präziseres Arbeiten hinsichtlich einer gleichmäßigen Gewichtsbestimmung der Tuberkelbazillen erreicht werden. Mittels einer chemischen Wage wurden die zu infizierenden Mengen genau abgewogen, in einer sterilisierten Reibschale unter entsprechendem Zusatz von 0,85 % Kochsalzlösung zu einer gleichmäßigen Emulsion sorgfältig verrieben, eine halbe Stunde in einen elektrisch betriebenen Schüttelapparat gebracht und gleich im Anschluß an diese Manipulationen den Versuchstieren eingeimpft.

Die zur Infektion benutzten Mengen betrugen bei Meerschweinchen 0,001, 0,002 und 0,004 g in je 1 ccm 0,85 % Kochsalzlösung bei subkutaner, und 0,001 g in gleichfalls 1 ccm Flüssigkeit bei intraperitonealer Infektion; Kaninchen erhielten 0,01 g subkutan und 0,001 bezw. 0,002 g intravenös in je 2 ccm Kochsalzlösung injiziert.

Die subkutane Infektion der Meerschweinchen und Kaninchen geschah am Rücken in der Kreuzgegend; die intravenöse Infektion der Kaninchen erfolgte in eine Ohrvene, und zwar in der Regel in die Randvene. Um bei der intraperitonealen Infektion der Meerschweinchen eine gröbere Verletzung des Bauchfells zu vermeiden, wurde eine äußerst feine Kanüle benutzt.

Über die Abstammung und Gewinnungsweise der zu den vergleichenden Untersuchungen benutzten Tuberkelbazillenstämme geben die nachfolgenden Tabellen, welche gleichzeitig die Sektionsergebnisse der mit Ausgangsmaterial geimpften Meerschweinchen enthalten, genaue Auskunft.

Das mehr oder weniger zahlreiche Auftreten von Tuberkelbazillen in den Organen der infizierten Versuchstiere habe ich durch Sterne kenntlich gemacht, und zwar bedeutet: *Tb. = in dem ganzen mikroskopischen Präparate sind nur wenige Tuberkelbazillen nachweisbar, **Tb. = in dem Präparate sind die Tuberkelbazillen in mäßiger Anzahl vorhanden, ***Tb. = Tuberkelbazillen in reichlicher Zahl, d. h. fast in jedem Gesichtsfelde sind mehrere Bazillen sichtbar.

Tabellarische Übersicht

der mit vom Menschen stammendem Materiale infizierten Meerschweinchen und der daraus gezüchteten Tuberkelbazillenstämme.

Bezeichnung des Stammes	Ausgangsmaterial stammt	Durch die Sektion festgestellte tuberkulöse Veränderungen	Übertragung auf Meerschweinchen			Kultur gezüchtet aus
			Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund	
MTb. IX a.	von einem $2^1/_2$ jähr. Kinde.	Tuberkulöse Basilarmeningitis. Zahlreiche submiliare Knötchen in der Milz. Mesenterialdrüse in der Größe einer kleinen Erbse mit erweichtem Inhalt.	M. 696 subkutan infiziert mit ca. linsengroßer Menge des erweichten Materials der Mesenteriallymphdrüse. Gewicht 410 g.	Tot 41 Tage nach der Infektion Gew. 380 g.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose der Kniefalten- und Portallymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (geringgradig vergrößert, von zahlreichen stecknadelkopfgroßen, graugelben Knötchen durchsetzt), ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	Milz von M. 696a. II. Meerschweinchenpassage.
			M. 697 desgl. infiziert. Gew. 520 g.	Tot 41 Tage nach der Infektion. Gew. 480 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose d. Kniefalten u. Portallymphdrüsen. * Tb. im Ausstrich aus Kniefaltenlymphdrüsen.	
			M. 696a subk. infiziert mit Milz von M. 696. Gew. 430 g.	Getöt. 48 Tg. nach der Infektion. Gew. 420 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. zweifach vergrößert, zahlreiche kleinste graugelbe Knötchen). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
MTb. IX.	Von dems. Kinde, von welchem MTb. IX a. seinen Ursprung	vide MTb. IX a.	M. 698 subk. infiziert mit ca. linsengroßer Menge submiliarer Milzknötchen. Gew. 480 g.	Tot 145 Tg. nach der Infektion. Gew. 430 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Kniefalten- und Portallymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge, Milz (ca. zwölffach vergrößert, kleine nekrotische Herde). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	Portaldr. v. M. 698 I. Meerschweinchenpassage.

	genomm. hat.		M. 699 desgl. infiziert. Gew. 460 g.	Getötet 70 Tg. n. d. Infekt. Gew. 400 g.	Abszeß a. d. Impfstelle. Tuberkulose der Lymphdrüsen. Tuberkulose der Milz (ca. $2^1/_2$ fach vergrößert, zahlreiche stecknadelgroße, graugelbe Knötchen). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
MTb. X.	Von einem halbjähr. Kinde.	Tuberkulose der Lungen, Milz u. Leber. Tuberkulöse Hyperplasie der bronchialen und mesenterialen Lymphdrüsen. Im Rectum und Colon descendens je ein linsengroßes Geschwür.	M. 818 subk. infiziert mit ca. linsengroßer Menge von Bronchialdrüse. Gew. 520 g.	Tot 23 Tg. nach der Infektion. Gew. 390 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Kniefalten- u. Portallymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (geringgradig vergrößert, zahlreiche kleinste graugelbe Knötchen). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.	Portaldrüse von M. 823 I. Meerschweinchenpassage.
			M. 819 desgl. infiziert. Gew. 640 g.	Tot 5 Tage n. d. Infekt. Gew. 600 g.	Enteritis.	
			M. 820 subk. infiziert mit Mesenterialdrüse. Gew. 550 g.	Tot 40 Tage n. d. Infekt. Gew. 500 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber u. Milz (ca. dreifach vergrößert, zahlreiche kleinste graugelbe Knötchen). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
			M. 821 desgl. infiziert wie M. 820 Gew. 620 g.	Tot 23 Tg. n. d. Infekt. Gew. 510 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Kniefalten- u. Portallymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (geringgradig vergrößert, zahlreiche graugelbe Knötchen). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
			M. 822 subk. infiziert mit tub. Lunge. Gew. 570 g.	Getötet 71 Tg. n. d. Inf. Gew. 470 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. dreifach vergrößert, zahlreiche kleinste graugelbe Knötchen). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
			M. 823 desgl. infiziert wie M. 822. Gew. 640 g.	Tot 61 Tg. n. d. Infekt. Gew. 590 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. zwanzigfach vergrößert, große graugelbe, nekrotische Herde). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	

Bezeichnung des Stammes	Ausgangsmaterial stammt	Durch die Sektion festgestellte tuberkulöse Veränderungen	Übertragung auf Meerschweinchen.			Kultur gezüchtet aus
			Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund	
MTb. XI.	Von einem 17 jähr. Glasmaler.	Frische linksseitige Lungenphthise. Frische Kavernen und tuberkulöse käsige Pneumonie des linken Unterlappens.	M. 824 subk. infiziert mit ca. linsengroßer Menge von Kaverneninhalt der tuberkulösen Lunge. Gew. 710 g.	Tot 32 Tage n. d. Infekt. Gew. 570 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. zweifach vergrößert, zahlreiche kleinste graugelbe Knötchen). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	Milz von M. 824 I. Meerschweinchenpassage.
		Umschriebene käsige Pneumonie des rechten Unterlappens. Beginnende linksseitige tuberkulöse Pleuritis. Emphysem und Hyperämie der rechten Lunge. Frische tuberkulöse Verkäsung der Follikel des Hüftdarmes.	M. 825 desgl. infiziert. Gew. 510 g.	Tot 49 Tage n. d. Infekt. Gew. 480 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge und Milz (ca. sechsfach vergrößert, außer einigen größeren nekrotischen Herden zahlreiche kleinste graugelbe Knötchen). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
		Chronische fibröse Peritonitis.	M. 826 desgl. infiziert. Gew. 620 g.	Getötet 71 Tage n. d. Inf. Gew. 430 gr.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge und Milz (ca. $2^1/_2$fach vergrößert, zahlreiche kleinste graugelbe Knötchen). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
MTb. A.	Von einem 18 jähr. Erdarbeiter.	Leptomeningitis tuberc. cerebrospinalis veterior diffusa. Usura tabulae internae et osteophyton.	M. 829 subk. infiziert mit linsengroßem Stück von tub. Hirnhaut. Gew. 510 g.	Tot 7 Tage n. d. Infekt. Gew. 480 g.	Enteritis.	Portaldrüse von M. 832 I. Meerschweinchenpassage.
		recens int. cranii.	M. 830 desgl. infiziert. Gew. 760 g.	Tot 5 Tage n. d. Infekt. Gew. 690 g.	Pneumonie.	

			M. 831 desgl. infiziert. Gew. 400 g.	Getötet 65 Tage n. d. Inf. Gew. 450 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (ca. sechsfach vergrößert, linsen- bis erbsengroße, graugelbe, nekrotische Herde). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
			M 832 desgl. infiziert Gew. 510 g.	Getötet 65 Tage n. d. Inf. Gew. 520 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (nicht vergrößert, zahlreiche kleinste graugelbe Knötchen). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
MTb. XII.	Von einem 50 jähr. Schriftsetzer.	Phthisis pulmonum ulcerosa tuberculosa. Lungenkavernen in den oberen Lappen beider Lungen. Beiderseitige chronische fibröse Pleuritis. Tuberkulöse Kehlkopf- u. Darmgeschwüre. Frische tuberkulöse Basilarmeningitis Gehirnödem.	M. 837 subk. infiziert mit ca. linsengroßem Stück von tuberk. Hirnhaut. Gew. 650 g.	Tot 17 Tage n. d. Infekt. Gew. 620 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der linken Kniefaltendrüse; Pneumonie; Tuberkulose der Milz (nicht vergrößert, zahlreiche kleinste graue Knötchen). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	Milz von M. 837 I. Meerschweinchenpassage.
			M. 838 desgl infiziert. Gew. 470 g.	Tot 45 Tage n. d. Infekt. Gew. 420 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. achtfach vergrößert, mehrere erbsengroße, nekrotische Herde) * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
			M. 839 desgl infiziert. Gew. 640 g.	Tot 8 Tage n d. Infekt. Gew. 580 g.	Todesursache nicht nachweisbar.	
			M. 840 desgl. infiziert. Gew. 600 g.	Getötet 27 Tage n. d. Inf. Gew 580 g.	Abszeß a d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge und Milz (ca. dreifach vergrößert. zahlreiche kleinste graue Knötchen). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	

Tabellarische Übersicht über die

Ausgangsmaterial stammt	Todesursache	Durch die Sektion festgestellte tuberkulöse Veränderungen	Übertragung auf Meerschweinchen			Übertragung auf Rinder		
			Infektionsmodus.	Ausgang	Sektionsbefund	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
Von einem $8^1/_2$ jährigen Kinde.	Diphtherie.	Mesenterialdrüsentuberkulose.	M. 177 subk. infiziert m. käsigem Materiale von Mesenterialdrüse.	Tot 16. Tg. n. d. I.	Enteritis.	a) Rd. 29 (acht Wochen alt) subk. am Halse infiziert mit beiden Kniefaltenlymphdrüsen und intraperitoneal infiziert mit Milz- u. Portaldrüse v. M. 320 (in Glyzerinbouillon verrieben).	Getötet 124 Tg. n. d. I.	Ausgebreitete tuberkulöse Infiltration a. d. Impfstellen; ausgebreitete Bauchfelltuberkulose; disseminierte Tuberkulose der Lunge und Milz; Mesenterialdrüsentuberkulose.
			M. 178 desgl. subk. infiziert.	Getötet 177 Tg. n. d. I.	Frei von tuberkulös. Veränderungen.	b) Rd. 37 (drei Monate alt) subk. am Halse infiziert mit 2 g Perlknoten von Rd. 29 (mit Glyzerinbouillon verrieben).	Tot 67 Tg. n. d. I.	Ausgebreitete tuberkulöse Infiltration a. d. Impfstellen; chronische Bauchfelltuberkulose (Perlsucht); akute Miliartuberkulose der Lunge; Mesenterialtuberkulose.
			M. 320 intraperitoneal infiziert.	Getötet 76 Tg. n. d. I.	Generalisierte Tuberkulose.			

Herkunft des Stammes MTb. d. R. VI.

Übertragung auf Meerschweinchen			
Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund	Kultur gezüchtet aus
M. 549 subk. infiziert mit Lungenstück von Rd. 37. Gew. 500 g.	Tot 55 Tg. n. d. I. Gew. 420 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge und Milz (ca. fünffach vergröß., von zahlreichen kleinen gelbgrauen Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
M. 550 subk. infiziert mit Leberstück v. Rd. 37. Gew. 500 g.	Tot 53 Tg. n. d. I. Gew. 440 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen: Tuberkulose der Leber und Milz (ca. vierfach vergröß., von kleinsten bis über linsengroßen graugelben Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
M. 551 subk. infiziert mit Milzstück von Rd. 37. Gew. 460 g.	Tot 19 Tg. n. d. I. Gew. 390 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose d. Kniefaltenlymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (geringgradig vergrößert, v. kleinsten graugelben Herden durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
M. 552 subk. infiziert mit Nierenstück v. Rd. 37. Gew. 450 g.	Tot 61 Tg. n. d. I. Gew. 350 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen: Tuberkulose der Leber und Milz (ca. zweifach vergröß., von kleinsten graugelben Herden durchsetzt). ** Th. im Ausstrich aus Milz.	
M. 553 subk. infiziert mit Pansendrüsenstück von Rd. 37. Gew. 400 g.	Tot 53 Tg. n. d. I. Gew. 370 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. zehnfach vergröß., Milzpulpa in der Hauptsache durch graugelbes nekrotisches Gewebe verdrängt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	Portaldrüse M. 635.
M. 554 subk. infiziert mit Mesenterialdrüsenstück v. Rd. 37. Gew. 410 g.	Tot 19 Tg. n. d. I. Gew. 370 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose d. Kniefaltenlymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (geringgradig geschwollen, von kleinsten gelbgrauen Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
M. 635 subk. infiziert mit Milzstück von M. 549. Gew. 470 g.	Getötet 57 Tg. n. d. I. Gew. 460 g.	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. achtfach vergröß., Milchpulpa fast vollständig verdrängt durch graugelbes nekrotisches Gewebe). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	

Tabellarische Übersicht
der mit vom Rinde stammendem Materiale infizierten Meerschweinchen und der daraus gezüchteten Tuberkelbazillenstämme.

Bezeichnung des Stammes	Ausgangsmaterial	Übertragung auf Meerschweinchen			Kultur gezüchtet aus
		Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund	
RTb. I.	Lunge, Leber und Milz des an generalisiert. Tuberkulose infolge Infizierung m. Persuchtmaterial verend. Versuchskalbes Nr. 35 des Institutes.	M. 509 subk. infiziert mit ca. linsengroßem Stück aus tuberkulöser Lunge. Gew. 410 g	Tot 42 Tg. n. d. I. Gew. 310 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (stark vergrößert, von zahlreichen graugelben Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	Milz von M. 509 a. II. Meerschweinchenpassage.
		M. 510. Desgl. infiziert. Gew. 310 g	Tot 45 Tg. n. d. I. Gew. 210 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Kniefaltenlymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (stark vergrößert, von zahlreichen graugelben Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
		M. 511 subk. infiziert mit tuberkulösem Leberstück. Gew. 410 g	Tot 4 Tg. n. d. I. Gew. 400 g	Enteritis.	
		M. 512 subk. infiziert mit tuberkul. Milzstück. Gew. 410 g	Getötet 56 Tg. n. d. I. Gew. 290 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber und Milz (stark vergrößert, von zahlreichen graugelben Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
		M. 509 a. subk. infiziert mit Milzstück von M. 509. Gew. 480 g	Getötet 34 Tg. n. d. I. Gew. 400 g	Tuberkulose der Kniefaltenlymphdrüsen; Tuberkul. d. Milz (ca. vierfach vergrößert, v. vereinzelt. kleinen gelben nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	

RTb. II.	Tuberkulöser Eierstock einer Kuh. (Eingesandt.)	M. 548 subk. infiziert mit ca. linsengroßem Stück. Gew. 460 g	Tot 62 Tg. n. d. I. Gew. 410 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. fünffach vergrößert, von zahlreichen kleinsten bis üb. linsengroßen graugelben Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	Milz von M. 548 b III. Meerschweinchenpassage.
		Mk. 548 a subk. infiziert mit Milzstück von M. 548. Gew. 430 g	Tot 44 Tg. n. d. I. Gew. 320 g	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber u. Milz (ca. zweifach vergröß., von zahlreichen kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). *** Tb im Ausstrich a. Milz.	
		M. 548 b subk. infiziert mit Milzstück von M. 548 a. Gew. 470 g	Getötet 53 Tg. n. d. I. Gew. 440 g	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leb. u. Milz (ca. zweifach vergrößert, von zahlreichen kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
RTb. III.	Tuberkulöser Abszeßinhalt der Versuchskuh Nr. 38 des Instituts, welche subk. mit Perlsuchtmaterial infiziert worden war.	M. 546 subk. infiziert mit ca. linsengroßer Menge. Gew. 900 g	Tot 8 Tg. n. d. I. Gew. 860 g	Pneumonie.	Portaldrüse von M. 547 b III. Meerschweinchenpassage.
		M. 547 desgl. infiziert. Gew. 530 g	Tot 23 Tg. n. d. I. Gew. 490 g	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Kniefaltenlymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (stark vergrößert, von zahlreichen graugelben Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
		M. 547 a subk. infiziert mit Milzstück von M. 547. Gew. 490 g	Getötet 40 Tg. n. d. I. Gew. 470 g	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber u. Milz (ca. sechsfach vergrößert, von graugelben nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	

Bezeichnung des Stammes	Ausgangsmaterial	Übertragung auf Meerschweinchen			Kultur gezüchtet aus
		Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund	
RTb. IV.	Lunge, Milz u. Netz des an generalisierter Tuberkulose infolge Infizierung m. Perlsuchtmaterial verend. Versuchskalbes Nr. 39 des Instituts.	M. 638 subk. infiziert mit ca. linsengroßem Stück aus tuberkulöser Lunge. Gew. 470 g	Tot 22 Tg. n. d. I. Gew. 440 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Milz (nicht vergrößert, von zahlr. kleinsten grauen Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.	Milz von M. 718 II. Meerschweinchenpassage.
		M. 639 desgl. infiziert. Gew. 380 g	Tot 3 Tg. n. d. I. Gew. 370 g	Enteritis.	
		M. 640 subk. infiziert mit tuberkul. Milzstück. Gew. 450 g	Tot 24 Tg. n. d. I. Gew. 400 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Milz (geringgradig vergrößert, von kleinsten grauen Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.	
		M. 641 subk. infiziert mit ca. linsengroßem Stück von tuberkul. Netz. Gew. 490 g	Getötet 53 Tg. n. d. I. Gew. 440 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. fünffach vergrößert, von zahlr. kleinen graugelben Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich a. Milz.	
		M. 718 subk. infiziert mit Milzstück von M. 640. Gew. 670 g	Tot 47 Tg. n. d. I. Gew. 480 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. fünffach vergrößert, von graugelben nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
		M. 719 desgl. infiziert. Gew. 560 g	Tot 43 Tg. n. d. I. Gew. 340 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. vierfach vergrößert, von graugelben nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich a. Milz.	

RTb. V.	Tuberkulöser Uterus einer Kuh. (Eingesandt.)	M. 800 subk. infiziert mit ca. linsengroßem Stück. Gew. 390 g	Tot 44 Tg. n. d. I. Gew. 360 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber u. Milz (ca. zehnfach vergröß.; braunrote Milzpulpa größtenteils durch graurotes nekrotisches Gewebe verdrängt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	Portaldrüse von M. 800 I. Meerschweinchenpassage.
		M. 801 desgl. infiziert. Gew. 380 g	Tot 57 Tg. n. d. I. Gew. 220 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber u. Milz (ca. sechsfach vergröß., v. zahlreichen kleinsten grauen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
RTb. VI.	Tuberkul. Brustfell (Perlknoten) einer geschlachtet. Kuh (Schlachthof). Befund: Ausgebreitete Lungen- u. Brustfelltuberkulose.	M. 843 subk. infiziert mit linsengroßem Stück eines Perlknotens. Gew. 720 g	Getötet 23 Tg. n. d. I. Gew. 690 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (geringgradig vergrößert, von zahlreich. kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.	Portaldrüse von M. 843 I. Meerschweinchenpassage.
		M. 844 desgl. infiziert. Gew. 750 g	Tot 39 Tg n. d. I. Gew. 630 g	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. sechsfach vergröß., von kleinen nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.	
RTb. VII.	Tuberkulöses Bauchfell (Perlsucht) einer geschlachteten Kuh (Schlachthof). Befund: Mittelgradige Serosentuberkulose.	M. 845 subk. infiziert mit ca. linsengroßem Stück von tuberkul. Bauchfell. Gew. 560 g	Getötet 23 Tg. n. d. I. Gew. 450 g	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose der Kniefaltenlymphdrüsen; Tuberkulose d. Milz (ca. zweifach vergröß., von zahlreichen kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich a. Milz.	Milz von M. 846 I. Meerschweinchenpassage.
		M. 846 desgl. infiziert. Gew. 450 g	Getötet 23 Tg. n. d. I. Gew. 430 g	Abszeß a. d. Impfstelle; Tuberkulose d. Kniefaltenlymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (nicht vergrößert, von zahlr. kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich a. Milz.	

Bezeichnung des Stammes	Ausgangsmaterial	Übertragung auf Meerschweinchen			Kultur gezüchtet aus:
		Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund	
RTb. VIII.	Milch einer mit Eutertuberkulose behaftet. Kuh. (Eingesandt.)	M. 532 subk. infiziert mit Bodensatz d. zentrifugiert. Milch. Gew. 420 g	Getötet 33 Tg. n. d. I. Gew. 310 g	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber u. Milz (ca. zweifach vergröß., von zahlreichen kleinen graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich a. Milz.	Portaldrüse von M. 532a II. Meerschweinchenpassage.
		M. 533 desgl. infiziert. Gew. 540 g	Tot 7 Tg. n. d. I. Gew. 470 g	Septicaemie.	
		M. 532 a subk. infiziert mit Milzstück von M. 532. Gew. 510 g	Tot 38 Tg. n. d. I. Gew. 390 g	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (geringgradig vergrößert, von zahlreich. kleinen graugelben Knötchen durchsetzt.) ***Tb. im Ausstrich aus Milz.	

II. Morphologisches und kulturelles Verhalten der vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen.

Das gesamte Ausgangsmaterial wurde vor dem Übertragen auf Meerschweinchen einer genauen Untersuchung auf Anzahl und Form der darin befindlichen Tuberkelbazillen unterzogen; es wurden von jedem Organ bezw. Material sechs und mehr Objektglaspräparate angefertigt und systematisch untersucht. Die nachfolgende Tabelle gibt über das mehr oder weniger zahlreiche Auftreten von Tuberkelbazillen, sowie über die Form derselben in den Organen von Mensch und Rind, bezw. tuberkulösem Material des letzteren, den Durchschnittsbefund an.

Nr. des Falles (Bezeichnung des diesbez. Stammes)	Organ bez. Material	Anzahl der Tb.	Form der Tb.
1. (MTb. IXa) (MTb. IX)	Mesenterialdrüse von Kind. Milz von Kind.	*** Tb. ** Tb.	Kurze, dicke, gerade u. längere, schmale, mehr oder weniger gekrümmte Bazillen in gleich großer Anzahl.
2. (MTb. X)	Lunge von Kind. Milz von Kind. Leber von Kind. Bronchialdrüse von Kind. Mesenterialdrüse von Kind.	** Tb. * Tb. * Tb. ** Tb * Tb.	In der Mehrzahl kurze, plumpe, unregelmäßig gestaltete Stäbchen; daneben vereinzelte längere, schmale Bazillen mit spitzen Enden.
3. (MTb. XI)	Lunge von 17 jährigem Mann.	*** Tb. z. Teil in größeren u. kleiner. Haufen zusammenliegend.	In der Mehrzahl schlanke, lange, meist mehr oder weniger stark gekrümmte Stäbchen mit spitzen Enden, daneben kurze, plumpe Bazillen.
4. (MTb. A)	Hirnhaut von 18 jährigem Mann.	* Tb.	Mäßig lange, wenig gekrümmte Bazillen.
5. (MTb. XII)	Hirnhaut von 50 jährigem Mann.	*** Tb.	Kurze, gerade u. längere, mehr gekrümmte Bazillen in gleichgroßer Anzahl.

Nr. des Falles (Bezeichnung des diesbez. Stammes)	Organ bez. Material	Anzahl der Tb.	Form der Tb.
6 (MTb d. R.)	Lunge v. Rd. Nr. 37. Leber v. Rd. Nr. 37. Milz v. Rd. Nr. 37. Niere v. Rd. Nr. 37. Pansendrüse v. Rind Nr. 37. Mesenterialdrüse v. Rd. Nr 37.	*** Tb. * Tb. ** Tb. * Tb. ** Tb. * Tb.	In sämtlichen Organen kurze, dicke, gerade und längere, schmale mehr oder weniger gekrümmte Stäbchen. In der Lunge überwiegen die schlankeren, in den übrigen Organen die kürzeren dicken Bazillen.
7. (RTb. I)	Lunge v. Rd. Nr. 35. Leber v. Rd. Nr. 35. Milz v. Rd. Nr. 35.	*** Tb. * Tb. * Tb.	In sämtlichen Organen kurze feine, mehr oder weniger gekrümmte Stäbchen.
8. (RTb. II)	Eierstock von Kuh.	* Tb.	Vereinzelte kurze, dünne wenig gekrümmte Stäbchen.
9. (RTb. III)	Abszeßinhalt v. Rd. Nr. 38.	* Tb.	Vereinzelte schlanke, den Farbstoff schlecht aufnehmende mehr oder weniger gekrümmte Bazillen.
10. (RTb. IV)	Milz v. Rd. Nr. 39. Lunge v. Rd. Nr. 39. Netz v. Rd. Nr. 39.	* Tb. *** Tb. *** Tb.	Kurze, dicke, gerade und längere, schmale, mehr oder weniger gekrümmte Bazillen in gleich großer Anzahl.
11. (RTb. V)	Uterus von Kuh.	*** Tb. z. Teil in größeren u. kleiner. Haufen zusammenliegend.	In der Mehrzahl schlanke, lange, meist mehr oder weniger stark gekrümmte Bazillen mit spitzen Enden; daneben kurze, plumpe Stäbchen.
12. (RTb. VI)	Brustfell von Kuh.	** Tb.	In der Mehrzahl kurze, plumpe, unregelmäßig gestaltete Stäbchen; daneben vereinzelte längere, schmale Bazillen mit spitzen Enden.
13. (RTb. VII)	Bauchfell von Kuh.	* Tb.	Vereinzelte kurze, plumpe Stäbchen.
14. (RTb. VIII)	Bodensatz der zentrifugierten Milch einer eutertuberkulösen Kuh.	* Tb.	Vereinzelte kurze, dünne, wenig gekrümmte Stäbchen.

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, war das mehr oder weniger zahlreiche Auftreten von Tuberkelbazillen sowohl in den menschlichen als auch in den bovinen Organen äußerst variabel. Aber ebenso wie die Menge war auch die Gestalt der Bazillen in den Präparaten aus dem Ausgangsmaterial sehr verschieden. Daher sind die Angaben Becks (2) und anderer, daß die Bazillen in den perlsüchtigen Organen meist viel weniger reichlich an Zahl zu finden seien als in menschlichen Organen, daß die humanen Tuberkelbazillen meist länger und schlank, mehr gekrümmt, mit spitzen Enden, die bovinen dagegen in der Regel kurz, dick, häufig mit verdickten Enden erscheinen, wohl in manchen Fällen als zutreffend zu bezeichnen; in der Regel aber sind die Unterschiede so inkonstant, daß es nicht möglich ist, auf Grund des mikroskopischen Bildes auf die Herkunft der Tuberkelbazillen zu schließen. So fand ich z. B. in Fall 2 (Lung, Milz, Leber, Bronchialdrüse und Mesenterialdrüse vom Kind) dieselben kurzen, plumpen, unregelmäßig gestalteten Stäbchen in gleich großer Anzahl wie im Fall 12 und 13 (Brust- resp. Bauchfell von Kuh). Andererseits kamen mir in den Präparaten von Fall 3 (Lunge von 17 jährigem Mann) die gleichen schlanken, langen, meist mehr oder weniger stark gekrümmten Bazillen mit spitzen Enden zu Gesicht wie im Fall 11 (Uterus einer Kuh); in beiden Fällen war auch die Anzahl der Bazillen eine überaus reichliche; häufig lagen dieselben in größeren und kleineren Haufen zusammen. Hierbei muß ich aber noch bemerken, daß in fast allen Präparaten die Tuberkelbazillen nie von völlig gleicher Form waren; es fanden sich regelmäßig lange und kurze, schlanke und plumpe, gerade und mehr oder weniger gekrümmte Stäbchen gemischt, nur trat in verschiedenen Präparaten, wie z. B. in den oben angegebenen Fällen, die eine oder andere Form mehr in den Vordergrund.

Bezüglich des kulturellen Verhaltens der von mir isolierten Tuberkelbazillenstämme habe ich zu bemerken, daß das Studium der morphologischen und biologischen Eigenschaften derselben nur unter stets korrespondierend gleichen Bedingungen (Alter, gleicher Nährboden, gleiche Temperaturverhältnisse, gleicher Verschluß, gleiche Anzahl verglichener Röhrchen usw.) vorgenommen wurde. Die Angaben der meisten Autoren, daß die Rindertuberkelbazillen sich im allgemeinen schwieriger als die menschlichen Bazillen züchten lassen, kann ich bestätigen. Besonders die Züchtung der Rindertuberkel-

bazillenstämme II und III war außerordentlich schwierig, wie auch schon aus den vergeblichen Versuchen, dieselben aus M. 548 und M. 548a. bezw. aus M. 547 und M. 547a. auf Rinderserum zum Wachstum zu bringen, hervorgeht.

Auch hinsichtlich der Intensität des Wachstums auf 4 % Glyzerinrinderblutserum in der ersten Generation machte sich zwischen den einzelnen Tuberkelbazillenstämmen insofern ein gewisser Unterschied bemerkbar, als vier der Menschentuberkelbazillenstämme (IX, IXa, XI und A) bereits nach etwa 8—10 Tagen ein mehr oder weniger deutliches Wachstum zeigten. Die angegangenen Kolonien, welche relativ üppig gediehen, wiesen ein grau- bis gelblichweißes, mattglänzendes Aussehen auf. Ein weniger reichliches und nur etwa 8 Tage später sich bemerkbar machendes Wachstum konnte bei MTb. X und XII, MTb. d. R. sowie RTb. I, IV, V, VI, VII und VIII festgestellt werden. Am spätesten, etwa nach 4 Wochen, wurde ein nur spärliches Angehen bei RTb. II und III nachgewiesen. Die MTb.-Stämme X und XII, Stamm MTb. d. R. sowie sämtliche Rindertuberkelbazillenstämme zeigten auf Serum ein im allgemeinen weißgraues, wenig glänzendes Aussehen und, im Gegensatz zu den etwas üppig und mehr erhaben wachsenden MTb.-Stämmen IX, IXa, XI und A ein mehr flaches, schüppchenförmiges Wachstum. Entsprechend dem reichlicheren Gedeihen der letztgenannten Stämme gelang auch das Weiterimpfen auf eine größere Zahl von Röhrchen in den ersten Generationen bei diesen leichter als bei den übrigen.

Hinzufügen möchte ich noch an dieser Stelle, daß ich nur Durchschnittsbefunde anzugeben vermag, denn die Art und Stärke des Wachstums der Kulturen war nicht nur bei den einzelnen Stämmen ein mehr oder weniger verschiedenes, sondern, wie eigentlich nicht mehr hervorgehoben zu werden braucht, auch in den einzelnen Röhrchen desselben Stammes nie ein absolut Gleiches.

Auf 4 % Glyzerinagar zeigte sich unter den von mir isolierten Tuberkelbazillenstämmen, besonders in jüngeren Generationen ein Unterschied insofern, als die Stämme MTb. IX, IXa, XI und A das schnellste und üppigste Wachstum aufwiesen. Sie bildeten durch Konfluieren warziger Kolonien einen mehr oder weniger stark gefalteten, anfangs grauweißen, mit dem Älterwerden der Kultur einen mehr gelblichen Belag, der fast die gesamte Nährbodenoberfläche überwucherte, das Kodenswasser als Oberflächen-

häutchen überzog und sich an der Glaswand des Kulturröhrchens noch etwas emporschob. Ein weniger schnelles Wachstum wiesen MTb. X und XII, MTb. d. R. sowie RTb. I, IV, VII und VIII auf. Dieselben zeigten keine Fältelung, sondern bildeten eine mehr warzen- und beerenförmig zerklüftete Kultur, die auch nicht die ganze Nährbodenoberfläche überwucherte, sondern hauptsächlich in der Mitte ein mehr erhabenes Wachstum aufwies und einen von Anfang an mehr gelblichen Farbenton zeigte. Ein ähnliches, wenn auch bedeutend weniger üppiges Wachstum konnte bei RTb. II, III, V und VI festgestellt werden.

Bei Überpflanzen der Tuberkelbazillen auf 4 % Glyzerinbouillon, von welcher die benutzten Erlenmeyerschen Kölbchen je 200 g enthielten, zeigten MTb. IX, IXa, XI und A sowie, wenn eine möglichst junges Kulturbröckelchen verimpft wurde, RTb. I und IV. in der Regel schon nach wenigen Tagen rings um das aufgelegte Stück zarte radiäre Ausläufer. Diese verdichteten sich zu einem äußerst dünnen, membranartigen Schleier, der die Bouillon durch allmähliche Zunahme des Flächen- und Dickenwachstums in dicker, faltiger, an den Wänden emporkletternder, grauweißer bezw. graugelber Haut überzog.

Auch die Stämme RTb. II, III, V und VI bildeten häufig schon nach wenigen Tagen einen rings um das übergeimpfte Kulturstückchen sich ausdehnenden, feinen netzartigen Schleier, der aber bei längerem Aufenthalt im Brutschrank nicht zu einer dicken Haut auswuchs. Bei diesen Stämmen entwickelten sich vielmehr an einzelnen Stellen mehr oder weniger ausgedehnte warzenartige Verdickungen, die den Wachstumsabschluß der Kulturen verrieten. Dagegen zeigten MTb. X und XII, RTb. VII und VIII sowie MTb. d. R. ein die Oberfläche der Bouillon mehr gleichmäßig überziehendes, anfangs schleierartiges, allmählich mehr warzenförmiges Häutchen. Wenn aber diese Stämme nach 4—6 Wochen das stärkste Wachstum in Form einer runzligen Haut, die sich gleichfalls an der Glaswand emporschob, erreicht hatten, konnten dieselben nur noch schwer von den Kulturen MTb. IX usw. unterschieden werden.

Außerdem möchte ich an dieser Stelle darauf aufmerksam machen, daß die angegebenen feineren Unterschiede der einzelnen Stämme in den Kulturen besonders deutlich nur bei jungen Gene-

rationen in Erscheinung traten, bei längerem Fortzüchten dagegen sich mehr und mehr verwischten.

Des ferneren wurden sämtliche Tuberkelbazillenstämme auf Glyzerinkartoffeln verimpft, um die von Arpád (1) u. a. gemachten Angaben, daß menschliche Tuberkelbazillen auf Glyzerinkartoffeln fast ausnahmslos gelblich-rötliche (ziegel- und orangerote) Kulturen liefern, während eine solche Färbung bei den vom Rinde stammenden Kulturen niemals eintrete, einer Nachprüfung mit den von mir isolierten Kulturen zu unterziehen. Von den menschlichen Tuberkelbazillenstämmen zeigten außer Stamm XII sämtliche Kulturen, ferner MTb. d. R. sowie auch RTb. V besonders im ersten Wachstumsstadium einen typischen orangeroten Farbenton, der sich aber mit zunehmendem Wachstum der Kultur verlor, um einer mehr gelblichen Färbung zu weichen.

Eine ähnliche Beobachtung haben Dammann und Müssemeyer (3) an ihren Stämmen gemacht. Desgleichen konnte ich auch die von anderen Autoren, Krompecher und Zimmermann (15), Lydia Rabinowitsch (16) u. a., mitgeteilte Erscheinung, daß verschiedene Kulturen ein und desselben menschlichen Stammes zum Teil eine weißliche, andere eine gelbe oder ziegelrote Färbung zeigen und namentlich nach weiterer Fortzüchtung auf andere Kartoffeln die Farben wechseln können, bestätigen. Auch ich kam bei meinen Untersuchungen zu der Überzeugung, daß die Eigenschaft der menschlichen Tuberkelbazillen, auf Glyzerinkartoffeln gelblich-rötliche Kulturen zu liefern, keine konstante Erscheinung ist.

Die vergleichende morphologische Untersuchung der Tuberkelbazillen in den Ausstrichpräparaten der zur Impfung verwendeten Glyzerinbouillonkulturen ergab im allgemeinen ein ähnlich variables Bild wie die Untersuchung der Bazillen in den Präparaten aus dem Ausgangsmaterial. Die längsten, sehr schlank erscheinenden Stäbchen fanden sich neben vereinzelten kürzeren Bazillen in den Kulturen von MTb. IX, IXa und XI; kurze plumpe Bazillen mit teilweise knollig verdickten Enden sowie lange und schlanke mit mehr spitzen Enden konnten in etwa gleicher Zahl in den Kulturen von MTb. X, A, XII, RTb. I, IV, V VII, VIII, sowie MTb. d. R. festgestellt werden; dagegen bestanden die Bazillen von RTb. II, III und VI in der Hauptsache aus kurzen, plumpen, zum Teil keulenförmigen Stäbchen. Da sich auch in der Aufnahme von Farbstoffen seitens der Bazillen der einzelnen Tuberkelbazillen-

stämme ein grundlegender Unterschied nicht bemerkbar machte, war es mir auf Grund des mikroskopischen Bildes unmöglich, bei der Inkonstanz der Unterscheidungsmerkmale hinsichtlich der Form wie Färbbarkeit der Tuberkelbazillen auf die Herkunft derselben zu schließen.

III. Tierexperimentelles Verhalten der vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen.

A. Die Virulenz der Menschen- und Rindertuberkelbazillen für Meerschweinchen.

Wie bereits an früherer Stelle erwähnt wurde, ist das gesamte Ausgangsmaterial an Meerschweinchen verimpft worden, teils zur Gewinnung der Reinkulturen, teils um festzustellen, ob sich schon hierbei Unterschiede zwischen den mit Perlsuchtmaterial und den mit vom Menschen stammendem Materiale geimpften Tieren ergeben würden; dieses wird bekanntlich von den Anhängern der Artverschiedenheit der menschlichen und bovinen Tuberkelbazillen behauptet.

Wie aus den Tabellen, die am Schluß des I. Abschnittes eingefügt sind, hervorgeht, starben die mit menschlichem Materiale infizierten Meerschweinchen nach durchschnittlich 46 Tagen, während die mit vom Rinde stammendem Materiale geimpften Tiere nach durchschnittlich 41 Tagen eingingen. Aber ebensowenig wie für die Zeit, in der der Tod der Impflinge eintrat, erhebliche Differenzen konstatiert werden konnten, wurden für die durch die Impfung erzeugten pathologisch-anatomischen Veränderungen Unterschiede festgestellt, wie gleichfalls die den dies betreffenden Tabellen eingefügten Sektionsbefunde beweisen. Da jedoch bei diesen Impfungen die Menge der in den Tierkörper eingeführten Tuberkelbazillen erklärlicherweise unbekannt war, wurden, um einwandsfreie Resultate zu erhalten, mit genau abgewogenen Mengen von Tuberkelbazillenreinkulturen weitere vergleichende Untersuchungen an Meerschweinchen angestellt, deren Resultate ich in den nachfolgenden Tabellen niedergelegt habe.

Tabellarische Übersicht
der mit vom Menschen stammenden Tuberkelbazillen-reinkulturen infizierten Meerschweinchen.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht z. Zt. der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
MTb. IX a.	M. 1	470 g	425 g	0,001 subk.	Tot 71 Tg. nach der Infektion.	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkul. d. Leber, Lunge u. Milz (ca. sechsfach vergröß., von erbsengroßen, graugelben, nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 2	450 g	380 g	0,002 subk.	Tot 56 Tg. n. d. I.	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. dreifach vergröß., von zahlreichen, graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 3	500 g	420 g	0,004 subk.	Tot 58 Tg. n. d. I.	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. achtfach vergrößert, von nekrot. Herden fast gänzlich durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 4	430 g	360 g	0,001 intraperitoneal	Tot 39 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, der Leber u. Milz (ca. achtfach vergröß., von einzeln. graugelben nekrot. Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
MTb. IX.	M. 5	480 g	430 g	0,001 subk.	Tot 82 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkul. d. Leber, Lunge und Milz (ca. vierfach vergröß., von linsengroßen, graugelben nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 6	510 g	420 g	0,002 subk.	Tot 51 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber u. Milz (ca. fünffach vergrößert, von einzelnen graugelb. Knötchen durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht z. Zt. der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
	M. 7	460 g	330 g	0,004 subk.	Tot 63 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge und Milz (ca. zehnfach vergröß., äußerst blutreich). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 8	520 g	430 g	0,001 intraperitoneal	Tot 41 Tg. n. d. I.	Tuberkulose d. Netzes, d. Leber u. Milz (ca. sechsfach vergrößert, von einzelnen graugelben Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
MTb. X.	M. 9	510 g	380 g	0,001 subk.	Tot 38 Tg. n. d. I.	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber u. Milz (ca. zweifach vergrößert, von einzelnen über linsengroßen nekrotischen Herden und zahlreichen kleinsten graugelb. Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich a. Milz.
	M. 10	470 g	390 g	0,002 subk.	Tot 56 Tg. n. d. I.	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge und Milz (geringgradig vergrößert, v. kleinsten, graugelben Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 11	500 g	420 g	0,004 subk.	Tot 37 Tg. n. d. I.	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber u. Milz (geringgradig vergrößert, von kleinsten, graugelb. Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 12	430 g	380 g	0,001 intraperitoneal	Tot 29 Tg. n. d. I.	Tuberkulose d. Netzes, d. Leber u. Milz (ca. zweifach vergrößert, von linsengroß. nekrotischen Herden und einigen graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht z. Zt. der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
MTb. XI.	M. 13	460 g	420 g	0,001 subk.	Tot 58 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. achtfach vergrößert, von feinsten Tuberkeln durchsetzt). * Tb. im im Ausstrich aus Milz.
	M. 14	440 g	350 g	0,002 subk.	Tot 53 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. sechsfach vergrößert, mit zahlreichen stecknadelkopfgroßen, graugelben Knötchen durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 15	490 g	370 g	0,004 subk.	Tot 44 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. sechsfach vergrößert, von einzelnen erbsengroßen, graugelben, nekrotischen Herden und zahlreichen stecknadelkopfgroßen, graugelben Knötchen durchsetzt). * Tb. im Ausstr. a. Milz.
	M. 16	480 g	470 g	0.001 intraperitoneal	Tot 3 Tg. n. d. I.	Enteritis; Milzschwellung.
MTb. A.	M. 17	420 g	330 g	0,001 subk.	Tot 68 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (ca. fünffach vergrößert, von feinsten Tuberkeln durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 18	490 g	450 g	0,002 subk.	Tot 65 Tg n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber und Milz (ca. dreifach vergrößert, von zahlr. kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). *Tb. im Ausstr. a. Milz.
	M. 19	500 g	390 g	0.004 subk.	Tot 47 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber und Milz (ca. fünffach vergrößert, von erbsengroßen, graugelben, nekrot. Herden u. feinsten Tuberkeln durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 20	480 g	380 g	0,001 intraperitoneal	Tot 45 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, der Leber, Lunge und Milz (ca. achtfach vergrößert, von über erbsengroßen, graugelben, nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht z. Zt. der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
MTb. XII.	M. 21	430 g	290 g	0,001 subk.	Tot 41 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber und Milz (ca. zweifach vergrößert, von kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich a. Milz.
	M. 22	450 g	390 g	0,002 subk.	Tot 23 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (geringgradig vergrößert, mit kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 23	410 g	370 g	0,004 subk.	Tot 23 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkul. der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (geringgradig vergröß., mit kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. i. Ausstr. a. Milz.
	M. 24	400 g	280 g	0,001 intraperitoneal	Tot 25 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, der Leber und Milz (ca. dreifach vergrößert, von graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
MTb. d. R. VI.	M. 25	490 g	380 g	0,001 subk.	Tot 41 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkul. der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge und Milz (ca. achtfach vergrößert, von über erbsengroß., nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstr. a. Milz.
	M. 26	440 g	370 g	0,002 subk.	Tot 39 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkul. der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge und Milz (geringgradig vergrößert, von stecknadelkopfgroßen, graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 27	450 g	400 g	0,004 subk.	Tot 25 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkul. der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. fünffach vergrößert, Milzpulpa fast vollständig verdrängt durch graugelbes, nekrotisches Gewebe). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 28	450 g	290 g	0,001 intraperitoneal	Tot 21 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, der Leber u. Milz (ca. zweifach vergrößert, von graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.

Tabellarische Übersicht
der mit vom Rinde stammenden Tuberkelbazillenreinkulturen infizierten Meerschweinchen.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
RTb. I.	M. 29	510 g	460 g	0,001 subkutan	Tot 41 Tage nach der Infektion	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. vierfach vergröß., Milzpulpa fast gänzlich durch graugelbes, nekrotisches Gewebe verdrängt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 30	430 g	350 g	0,002 subk.	Tot 23 Tg. n. d. I.	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber u. Milz (geringgradig geschwollen, von kleinsten graugelbenKnötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 31	450 g	360 g	0,004 subk.	Tot 20 Tg. n. d. I.	Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber u. Milz (geringgradig geschwollen, von kleinsten graugelbenKnötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 32	470 g	390 g	0,001 intraperitoneal	Tot 21 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, d. Leber u. Milz (ca. vierfach vergrößert, von graugelben, nekrotischen Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
RTb. II.	M. 33	400 g	310 g	0,001 subk.	Tot 34 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge und Milz (ca. sechsfach vergröß., v. über erbsengroßen, graugelben, nekrotischen Herden durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund.
RTb. II.	M. 34	460 g	380 g	0,002 subk.	Tot 35 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge und Milz (ca. dreifach vergrößert, von nekrotischen Herden und kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 35	460 g	320 g	0,004 subk.	Tot 27 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, u. Milz (ca. dreifach vergrößert, von graugelben Knötchen durchsetzt). *** Tb.im Ausstrich aus Milz.
	M. 36	440 g	340 g	0,001 intraperitoneal.	Tot 23 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, der Leber u. Milz (ca. sechsfach vergrößert, von einzelnen graugelben Herden durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
RTb. III.	M. 37	480 g	440 g	0,001 subk.	Tot 44 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. fünffach vergrößert, von kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 38	470 g	410 g	0,002 subk.	Tot 73 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. sechsfach vergrößert, von zahlreichen kleinsten graugelben Herden durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 39	480 g	380 g	0,004 subk.	Tot 37 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. zehnfach vergrößert, sehr blutreich). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 40	460 g	310 g	0,002 intraperitoneal.	Tot 32 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, der Leber, Lunge und Milz (ca. fünffach vergrößert, sehr blutreich, von grauen Knötchen durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
RTb. IV	M. 41	490 g	340 g	0,001 subk.	Tot 35 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. dreifach vergröß., Milzpulpa fast gänzlich durch graugelbes, nekrotisches Gewebe verdrängt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 42	410 g	360 g	0,002 subk.	Tot 27 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber u. Milz (ca. zweifach vergrößert, von kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 43	510 g	420 g	0,004 subk.	Tot 28 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. vierfach vergrößert, v. graugelben Knötchen reichlich durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 44	420 g	310 g	0,001 intraperitoneal.	Tot 22 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, d. Leber und Milz (ca. vierfach vergrößert, sehr blutreich, v. kleinsten Tuberkeln durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
RTb. V	M. 45	440 g	370 g	0,001 subk.	Tot 48 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber u. Milz (ca. vierfach vergröß., von über erbsengroßen, graugelben Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 46	500 g	420 g	0,002 subk.	Tot 34 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge u. Milz (ca. vierfach vergröß., von großen nekrotischen Massen durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 47	470 g	360 g	0,004 subk.	Tot 28 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge u. Milz (geringgradig vergröß., v. stecknadelkopfgroß. grauen Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
	M. 48	400 g	300 g	0,001 intraperitoneal.	Tot 27 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, der Leber, Lunge und Milz (ca. dreifach vergrößert, von graugelben nekrotischen Massen durchsetzt). **Tb. im Ausstrich aus Milz.
RTb. VI.	M. 49	450 g	360 g	0,001 subk.	Tot 30 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber, Lunge und Milz (ca. dreifach vergrößert, von einzelnen graugelben nekrotischen Herden und stecknadelkopfgroßen grauen Knötchen durchsetzt). **Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 50	520 g	410 g	0,002 subk.	Tot 30 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. zweifach vergrößert, von graugelben nekrotischen Herden und feinsten Tuberkeln durchsetzt). ***Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 51	460 g	400 g	0,004 subk.	Tot 26 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. dreifach vergrößert, von ca. linsengroßen, graugelben nekrotischen Herden durchsetzt). **Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 52	480 g	390 g	0,001 intraperitoneal.	Tot 24 Tg. n. d. I.	Tuberkulose des Netzes, der Leber und Milz (ca. fünffach vergrößert, von graugelben nekrotischen Massen durchsetzt). **Tb. im Ausstrich aus Milz.
RTb. VII.	M. 53	490 g	450 g	0,001 subk.	Tot 36 Tg. n. d. I.	Tuberkulose der Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. fünffach vergrößert, von kleinsten, graugelben Knötchen durchsetzt). **Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 54	440 g	410 g	0,002 subk.	Tot 36 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. dreifach vergrößert, von kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). **Tb. im Ausstrich aus Milz.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
	M. 55	470 g	380 g	0,004 subk.	Tot 27 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose d. Leber, Lunge und Milz (ca. zehnfach vergrößert, äußerst blutreich, v. kleinsten grauen Knötchen durchsetzt). * Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 56	430 g	350 g	0,001 intraperitoneal.	Tot 22 Tg. n. d. I.	Tuberkulose d. Netzes, der Leber und Milz (ca. sechsfach vergröß., v. kleinsten grauen, Knötchen durchsetzt). ** Tb. im Ausstrich aus Milz.
RTb. VIII	M. 57	520 g	440 g	0,001 subk.	Tot 69 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (geringgradig vergrößert, von zahlreichen stecknadelkopfgroßen grauen Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 58	460 g	350 g	0,002 subk.	Tot 46 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Leber und Milz (ca. dreifach vergrößert, von kleinsten graugelben Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 59	460 g	380 g	0,004 subk.	Tot 50 Tg. n. d. I.	Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose d. Lymphdrüsen; Tuberkulose der Milz (geringgradig vergrößert, von zahlreichen, stecknadelkopfgroßen grauen Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.
	M. 60	510 g	420 g	0,001 intraperitoneal.	Tot 32 Tg. n. d. I.	Tuberkulose d. Netzes, der Leber und Milz (geringgradig vergröß., von kleinsten grauen Knötchen durchsetzt). *** Tb. im Ausstrich aus Milz.

Wie aus den Tabellen hervorgeht, sind nur Meerschweinchen im Gewicht von 400 bis 520 g benutzt worden. Infiziert wurden von jedem Stamme vier Meerschweinchen, und zwar je ein Tier subkutan mit 0,001, 0,002 bezw. 0,004 g, intraperitoneal mit 0,001 g Tuberkelbazillen. Die Tiere, welche mit vom Menschen stammenden Tuberkelbazillen intraperitoneal geimpft waren, starben nach durchschnittlich 33 (21—45) Tagen, während die mit bovinen Reinkulturen infizierten nach durchschnittlich 25 (21—32) Tagen eingingen. Eine ähnliche geringgradige Differenz konnte auch bei den subkutanen Infektionen beobachtet werden. So töteten 0,001 g der MTb.-Kulturen bei subkutaner Impfung die Meerschweinchen nach durchschnittlich 57 (38—82) Tagen, 0,002 g nach 49 (23—65), 0,004 g nach 42 (23—63) Tagen. Die RTb.-Kulturen riefen dagegen in denselben Mengen nach durchschnittlich 42 (30—69), 37 (23—73) resp. 30 (20—50) Tagen den Tod der Versuchstiere hervor. Daß auch die individuelle Disposition, wie u. a. Lydia Rabinowitsch (16) hervorhebt, selbst bei diesen für Tuberkulose so hochempfänglichen Tieren zu berücksichtigen ist, beweisen besonders die Impfungen mit den Stämmen MTb. IX und X, sowie RTb. III. So starb das mit 0,004 g von MTb. IX infizierte Meerschweinchen nach 63 Tagen, während das mit der halben Menge geimpfte Tier schon nach 51 Tagen einging. Von den mit MTb. X infizierten Meerschweinchen verendete das 0,004 g-Tier nach 37 Tagen, nur einen Tag später folgte das mit 0,001 g geimpfte; dasjenige Meerschweinchen, welches eine Dosis von 0,002 g erhalten hatte, verendete dagegen erst nach 56 Tagen. Einen ähnlichen Ausgang nahmen die Infektionen mit RTb. III. Auch hier starb das mit 0,004 g geimpfte Tier zuerst, und zwar nach 37 Tagen, darauf das mit 0,001 g nach 44 Tagen, während das mit 0,002 infizierte Meerschweinchen erst nach 73 Tagen verendete.

Hinsichtlich der pathologisch-anatomischen Veränderungen, die die Impfungen mit menschlichen wie mit bovinen Tuberkelbazillen hervorrufen, wird u. a. von Kossel, Weber und Heuß (13) behauptet, daß ein Unterschied insofern bestände, als bei an Perlsucht zugrunde gegangenen Meerschweinchen sehr häufig Abszesse an der Impfstelle auftreten sollen. Die Leber, Lunge und Milz weise eine miliare Aussaat auf; vielfach seien auch in der nur mäßig geschwollenen Milz große nekrotische Herde vorhanden. Ferner wird angegeben, daß die Lungenknötchen ein auffallend

deutliches gelbes Zentrum besäßen und der Tuberkelbazillengehalt der inneren Organe, besonders der Milz, ein reichlicher sei. Dagegen soll in der Lunge der an menschlicher Tuberkulose verendeten Meerschweinchen gar nicht selten Höhlenbildung zu beobachten sein und die Milz eine sehr starke Schwellung aufweisen; auch der Bazillengehalt der inneren Organe sei geringer.

Wie die den Tabellen eingefügten Sektionsbefunde beweisen, wurde sowohl bei den mit Rindertuberkulose wie auch mit Menschentuberkulose infizierten Versuchstieren in vielen Fällen Abszeßbildung in der Umgebung der Impfstelle beobachtet. Verschiedene Stämme (MTb. XII, RTb. V und VII) riefen sogar das eine Mal Abszesse hervor, das andere Mal dagegen nicht. Miliare Aussaat der Tuberkel in Lunge, Leber und Milz war ebenso häufig bei den mit Rindertuberkelbazillen wie bei den mit menschlichen Bazillen infizierten Tieren zu finden. Höhlenbildung in den Lungen wurde dagegen nie festgestellt. Starke Milzschwellung wurde sowohl durch Verimpfen von Menschentuberkulose als auch Rindertuberkulose hervorgerufen; andererseits ist Nekrose der Milz nicht nur nach Infizierung mit Bazillen tierischer Herkunft, sondern auch nach Impfung mit menschlichen Tuberkelbazillen beobachtet worden. Auch im Bazillengehalt der inneren Organe, besonders der Milz, wurden erhebliche Unterschiede nicht konstatiert.

B. Die Virulenz der Menschen- und Rindertuberkelbazillen für Kaninchen.

Sämtliche Tuberkelbazillenstämme wurden außer an Meerschweinchen auch an Kaninchen geprüft, um festzustellen, ob Unterschiede hinsichtlich der Zeit, in der der Tod der Impflinge eintritt, wie auch der Schwere bezw. der Art der pathologisch-anatomischen Veränderungen zwischen den mit bovinen und menschlichen Kulturen geimpften Tieren sich bemerkbar machen würden.

Infiziert wurden mit jedem Stamme drei Kaninchen, und zwar ein Tier mit 0,01 g subkutan und zwei Tiere intravenös mit 0,001 bezw. 0,002 g Tuberkelbazillen. Das Gewicht der subkutan geimpften Kaninchen betrug 1410 bis 1790 g, das der intravenös mit 0,001 gr infizierten Tiere 1030 bis 1400, während die mit 0,002 g geimpften Kaninchen ein Gewicht von 1830 bis 2200 g aufwiesen.

Die Ergebnisse dieser Versuche habe ich in den nachfolgenden Tabellen niedergelegt.

Tabellarische Übersicht
der mit vom Menschen stammenden Tuberkelbazillen-reinkulturen infizierten Kaninchen.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Kaninchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektions-modus	Ausgang	Sektionsbefund
MTb. IXa	K. 1	1620 g	1810 g	0,01 subkutan	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Bohnengroßer Abszeß an d. Impfstelle; vereinzelte stecknadelkopfgroße, tuberkulöse Knötchen in der Lunge. ** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 2	1170 g	1110 g	0,001 intravenös	Tot 97 Tage n. d. Infekt.	Vereinzelte bis linsengroße Knötchen in der Lunge. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 3	1920 g	2130 g	0,002 intravenös	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Vereinzelte stecknadelkopfgroße tuberkulöse Knötchen in der Lunge. ** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
MTb. IX.	K. 4	1490 g	1720 g	0,01 subk.	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Erbsengroser Abszeß an d. Impfstelle; Organe ohne Sonderheiten. * Tb. im Ausstrich des Eiters.
	K. 5	1370 g	1510 g	0,001 intravenös	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion.	Ohne Sonderheiten.
	K. 6	2200 g	2340 g	0,002 intravenös	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Vereinzelte stecknadelkopfgroße tuberkulöse Knötchen in der Lunge. ** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
MTb. X.	K. 7	1410 g	1290 g	0,01 subk.	Tot 76 Tage n. d. Infekt.	Walnußgroßer Abszeß a. d. Impfstelle; Miliartuberkulose der Lunge; vereinzelte graue Knötchen. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 8	1240 g	980 g	0,001 intravenös	Tot 32 Tage n. d. Infekt.	Miliare Lungentuberkulose; in der Milz vereinzelte graue Knötchen. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 9	1830 g	1350 g	0,002 intravenös	Tot 28 Tage n. d. Infekt.	Miliare Lungentuberkulose; in den Nieren vereinzelte, gut stecknadelkopfgroße Knötch. *** Tb. im Ausstrich a. Lungenknötchen.
MTb. XI.	K. 10	1790 g	2160 g	0,01 subk.	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Bohnengroßer Abszeß a. d. Impfstelle; Organe ohne Sonderheiten. * Tb. im Ausstrich des Eiters.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Kaninchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
	K. 11	1050 g	1180 g	0,001 intravenös	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Vereinzelte stecknadelgroße tuberkulöse Knötchen in der Lunge. **Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 12	1980 g	2200 g	0,002 intravenös	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Vereinzelte bis hirsekorngroße tuberkulöse Knötchen in Lunge und Nieren. **Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
MTb. A.	K. 13	1540 g	1960 g	0,01 subk.	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Ohne Sonderheiten.
	K. 14	1310 g	1560 g	0,001 intravenös	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Ohne Sonderheiten.
	K. 15	2180 g	2400 g	0,002 intravenös	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Vereinzelte stecknadelkopfgroße tuberkulöse Knötchen in der Lunge. **Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
MTb. XII.	K. 16	1610 g	1440 g	0,01 subk.	Tot 92 Tage n. d. Infekt.	Bohnengroßer Abszeß a. d. Impfstelle; Miliartuberkulose der Lunge; vereinzelte bis linsengroße tuberkulöse Herde in der Leber. ***Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 17	1180 g	870 g	0,001 intravenös	Tot 23 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge. ***Tb. im Ausstrich a. Lungenknötchen.
	K. 18	1860 g	1390 g	0,002 intravenös	Tot 29 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge. ***Tb. im Ausstrich a. Lungenknötchen.
MTb. d. R. VI.	K. 19	1530 g	1210 g	0,01 subk.	Tot 62 Tage n. d. Infekt.	Haselnußgroßer Abszeß a. d. Impfstelle; Miliartuberkulose der Lunge; vereinzelte tuberkulöse Knötchen in der Leber, der Milz und den Nieren. ***Tb. im Ausstrich a. Lungenknötchen.
	K. 20	1290 g	970 g	0,001 intravenös	Tot 18 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge; Tuberkulose der Leber und Nieren. ***Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 21	2010 g	1660 g	0,002 intravenös	Tot 21 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose d. Lunge; Tuberkulose der Nieren. ***Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.

Tabellarische Übersicht
der mit vom Rinde stammenden Tuberkelbazillenreinkulturen infizierten Kaninchen.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Kaninchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
RTb. I.	K. 22	1670 g	1410 g	0,01 subk.	Tot 83 Tage n. d. Infekt.	Walnußgroßer Abszeß an d. Impfstelle; zahlreiche bis linsengroße tuberkulöse Knötchen in der Lunge; vereinzelte grauweiße Knötchen in der Milz und Leber. *** Tb. im Ausstrich a. Lungenknötchen.
	K. 23	1090 g	800 g	0,001 intravenös	Tot 31 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge; vereinzelte tuberkulöse Knötchen in der Leber und den Nieren. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 24	2000 g	1450 g	0,002 intravenös	Tot 27 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge und Nieren; vereinzelte tuberkulöse Knötchen in der Leber und Milz. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
RTb. II.	K. 25	1420 g	1390 g	0,01 subk.	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Bohnengroßer Abszeß an d. Impfstelle; in der Lunge vereinzelte über linsengroße tuberkulöse Herde. ** Tb. im Ausstrich aus Abszeßeiter und Lungenknötchen.
	K. 26	1160 g	850 g	0,001 intravenös	Tot 42 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge; Tuberkulose der Leber und Nieren. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 27	2150 g	1730 g	0,002 intravenös	Tot 32 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge; Tuberkulose der Leber und Nieren. *** Tb. im Ausstrich und Lungenknötchen.
RTb. III.	K. 28	1480 g	1560 g	0,01 subk.	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Walnußgroßer Abszeß an d. Impfstelle; zahlreiche stecknadelkopfgroße tuberkulöse Knötchen in der linken Lunge. In der Milz und Leber vereinzelte grauweiße Knötchen. ** Tb. im Ausstrich aus Abszeßeiter und Lungenknötchen.
	K. 29	1070 g	850 g	0,001 intravenös	Tot 16 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge; vereinzelte tuberkulöse Knötchen in den Nieren. *** Tb. im Ausstrich a. Lungenknötchen.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Kaninchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektions-modus	Ausgang	Sektionsbefund
	K. 30	2110 g	1550 g	0,002 intra-venös	Tot 23 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge. *** Tb. im Ausstrich a. Lungenknötchen.
RTb. IV.	K. 31	1530 g	1220 g	0,01 subk.	Tot 45 Tage n. d. Infekt.	Walnußgroßer Abszeß an d. Impfstelle; generalis. Tuberkulose. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 32	1320 g	990 g	0,001 intra-venös	Tot 20 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose d. Lunge; Tuberkulose der Leber, Milz und Nieren. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 33	1850 g	1340 g	0,002 intra-venös	Tot 22 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose d. Lunge; Tuberkulose der Leber und Nieren. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
RTb. V.	K. 34	1690 g	1560 g	0,01 subk.	Getötet 100 Tg. n. d. Infektion	Bohnengroßer Abszeß an d. Impfstelle; in der Lunge zahlreiche, stecknadelkopf- bis linsengroße tuberkulöse Knötchen; vereinzelte grauweiße Knötchen in der Leber und den Nieren. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 35	1400 g	1190 g	0,001 intra-venös	Tot 18 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose d. Lunge; vereinzelte tuberkulöse Knötchen in den Nieren. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 36	2200 g	1870 g	0,002 intra-venös	Tot 26 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge und Nieren; Tuberkulose der Leber. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
RTb. VI.	K. 37	1760 g	1390 g	0,01 subk.	Tot 90 Tage n. d. Infekt.	Erbsengroßer Abszeß an d. Impfstelle; generalis. Tuberkulose. *** Tb. im Ausstrich aus Abszeßeiter und Lungenknötchen.
	K. 38	1140 g	940 g	0,001 intra-venös	Tot 28 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose d. Lunge. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 39	1930 g	1600 g	0,002 intra-venös	Tot 19 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge und Nieren. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
RTb. VII.	K. 40	1780 g	1320 g	0,01 subk.	Tot 72 Tage n. d. Infekt.	Taubeneigroßer Abszeß an der Impfstelle; Tuberkulose der Lunge, Leber u. Nieren. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.

Bezeichnung des Tb.-Stammes	Nr. des Meerschweinchens	Gewicht zur Zeit der Infektion	Gewicht nach dem Tode	Infektionsmodus	Ausgang	Sektionsbefund
	K. 41	1310 g	1000 g	0,001 intravenös	Tot 21 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 42	2070 g	1690 g	0,002 intravenös	Tot 19 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
RTb. VIII.	K. 43	1600 g	1430 g	0,01 subk.	Tot 61 Tage n. d. Infekt.	Walnußgroßer Abszeß an d. Impfstelle; Tuberkulose der Lunge u. Leber; vereinzelte tuberkulöse Herde in der Milz. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.
	K. 44	1030 g	840 g	0,001 intravenös	Tot 24 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose d. Lunge; vereinzelte tuberkulöse Herde in den Nieren. *** Tb. im Ausstrich a. Lungenknötchen.
	K. 45	1820 g	1250 g	0,002 intravenös	Tot 20 Tage n. d. Infekt.	Miliartuberkulose der Lunge und Nieren; Tuberkulose der Leber; vereinzelte grauweiße Knötchen in der Milz. *** Tb. im Ausstrich aus Lungenknötchen.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen, die die Meerschweinchenimpfungen gezeitigt hatten, machte sich bei den Versuchen an Kaninchen ein nennenswerter Unterschied zwischen den vom Rinde stammenden und den aus menschlichem Materiale gezüchteten Tuberkelbazillenstämmen insofern bemerkbar, als jene bei der intravenösen Infektion von 0,001 bezw. 0,002 g die Tiere nach durchschnittlich 24 Tagen unter dem Bilde einer akuten generalisierten Tuberkulose töteten. Aber auch die subkutanen Impfungen von 0,01 g ergaben ein ähnliches Bild hinsichtlich der Schwere der Erkrankung, nur daß der Tod erheblich später eintrat, nämlich nach durchschnittlich 70 Tagen; in einigen Fällen wurden die Versuchstiere schwer krank nach 100 Tagen getötet. Sämtliche Kaninchen, mit Ausnahme von K. 28, das 80 g zugenommen hatte, waren auffallend im Gewicht zurückgegangen.

Ein weniger einheitliches Ergebnis dagegen wurde bei den mit Tuberkelbazillen menschlicher Herkunft geimpften Kaninchen

festgestellt. So zeigten die Stämme IX, IX a, XI und A, subkutan und intravenös verimpft, teils gar keine, teils nur geringgradige pathogene Wirkung. Sämtliche mit diesen Stämmen geimpften Tiere wurden nach 100 Tagen getötet; dieselben hatten an Gewicht nicht unerheblich zugenommen. Nur K. 2, das mit 0,001 g MTb. IX a. intravenös infiziert worden war, verendete nach 97 Tagen mit einem Gewichtsverlust von 60 g, vereinzelte tuberkulöse Knötchen in den Lungen zeigend. Bei K. 5 (0,001 g MTb. IX intravenös), K. 13 (0,01 g MTb. A. subkutan) und K. 14 (0,001 g M.Tb. A. intravenös) fanden sich weder an der Impfstelle noch in den inneren Organen irgendwelche tuberkulöse Prozesse. Bei den übrigen getöteten Kaninchen konnten infolge der subkutanen Impfung tuberkulöse Abszesse an der Impfstelle sowie sehr geringgradig ausgebreitete Tuberkulose der inneren Organe festgestellt werden.

Ganz anders verhielten sich dagegen die Stämme MTb. X und XII sowie MTb. d. R. Die mit Kulturen dieser Stämme sowohl subkutan als auch intravenös infizierten Kaninchen unterschieden sich in nichts von den mit Rindertuberkelbazillen geimpften Tieren, sowohl hinsichtlich der Zeit, in der der Tod eintrat, als auch der Art und Schwere der pathologisch-anatomischen Veränderungen.

Zusammenfassung.

Kurz zusammengefaßt ist das Resultat der vorbeschriebenen Untersuchungen folgendes:

1. Hinsichtlich der Form und Färbbarkeit der vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen waren weder im Ausgangsmaterial noch in den Kulturen konstant vorhandene Unterschiede festzustellen.

2. Kulturelle Unterschiede bestanden zwischen den Menschen- und Rindertuberkelbazillen insofern, als diese im allgemeinen schwerer zu züchten waren und, deutlich jedoch nur in den ersten Generationen, in der Mehrzahl der Fälle ein langsameres Wachstum aufwiesen.

3. Meerschweinchen waren für beide Erreger in gleicher Weise hochempfänglich. Weder hinsichtlich der Zeit, in der der Tod der Impflinge eingetreten war, noch der pathologisch-anatomischen

Veränderungen, welche die Impfungen hervorgerufen hatten, waren erhebliche und konstant vorhandene Unterschiede nachzuweisen.

4. Menschliche sowohl wie bovine Tuberkelbazillen konnten bei Kaninchen Tuberkulose erzeugen; es bestanden aber Unterschiede insofern, als die vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen im allgemeinen erheblich virulenter diesen Tieren gegenüber waren als die aus menschlichem Materiale gezüchteten Keime.

5. Aus den Ergebnissen meiner Untersuchungen glaube ich schließen zu dürfen, daß die vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen nicht verschiedene Arten, sondern nur Standortsvarietäten ein und derselben Art darstellen.

Am Schlusse meiner Abhandlung ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Chef, Herrn Professor Dr. Eber, auch an dieser Stelle für die jederzeit gewährten Ratschläge und die bereitwilligst zur Verfügung gestellten Hilfsmittel seines Institutes meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. **Arpád,** Über einen konstanten Unterschied zwischen der Menschen- und der Rindertuberkulose. Allatorvosi lapok 1903 Nr. 11. Ref. in Zentralblatt f. Bakt. usw. Bd. 34 S. 117.
2. **Beck, M.,** Beiträge über die Unterscheidung der Bazillen von menschlicher und tierischer Tuberkulose. Festschrift zum 60. Geburtstage von Robert Koch. 1903 S. 611.
3. **Dammann** und **Müssemeier,** Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Tuberkulose des Menschen und der Tiere. Hannover 1905.
4. **Dinwiddie, R.,** Die relative Virulenz der vom Menschen und vom Rinde stammenden Tuberkelmassen für die Haustiere. Arkansas Agricultural Experiment Station, Bulletin 1899 Nr. 57.
5. **Eber, A.,** Experimentelle Übertragung der Tuberkulose vom Menschen auf das Rind, nebst Bemerkungen über die Beziehungen zwischen Menschen- und Rindertuberkulose. Vortrag, gehalten in der Medizin. Gesellschaft zu Leipzig am 13. März 1906 Berlin. Tierärztl. Wochenschrift 1906. Nr. 28.
6. Derselbe, Experimentelle Übertragung der Tuberkulose vom Menschen auf das Rind. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose Bd. 3 Heft 4.
7. Derselbe, Experimentelle Übertragung der Tuberkulose vom Menschen auf das Rind. (Zweite Mitteilung.) Beiträge zur Klinik der Tuberkulose Bd. 5 Heft 3.
8. **Frothingham, L.,** Impfungen an Kälbern mit dem Tuberkelbazillus des Menschen. Zeitschr. f. Tiermedizin Bd. 1 S. 330.
9. **Gaiser, R.,** Zum Identitätsnachweis von Perlsucht und Tuberkulose. Arbeiten auf dem Gebiete der pathol. Anat. u. Bakter. aus dem pathol. Institut zu Tübingen 1899 Bd. 2 Heft 3 S. 368.
10. **Koch, Robert,** Die Bekämpfung der Tuberkulose unter Berücksichtigung der Erfahrungen, welche bei der erfolgreichen Bekämpfung anderer Infektionskrankheiten gemacht sind. Vortrag, gehalten auf dem Britischen Tuberkulosekongreß. Deutsche mediz. Wochenschrift 1901 Nr. 33 S. 549—554.
11. Derselbe, Die Ätiologie der Tuberkulose. Mitteilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. 2. 1884.
12. **Koch, R.** und **Schütz,** Menschliche Tuberkulose und Rindertuberkulose (Perlsucht). Bericht an den Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten und den Minister für Landwirtschaft, Domänen

und Forsten vom 1. Juli 1901. Arch. f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde Bd. 28. 1902.

13. **Kossel, H., Weber, A.** und **Heuß,** Vergleichende Untersuchungen über Tuberkelbazillen verschiedener Herkunft; I. Tuberkulosearbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. Heft 1. Berlin 1904.

14. Dieselben, Vergleichende Untersuchungen über Tuberkelbazillen verschiedener Herkunft; II. Tuberkulosearbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. Heft 3. Berlin 1905.

15. **Krompecher, E.** und **Zimmermann, K.,** Untersuchungen über die Virulenz der aus verschiedenen tuberkulösen Herden des Menschen reingezüchteten Tuberkelbazillen. Zentralbl. f. Bakt. usw. 1. Abt. Orig.-Bd. 33 Nr. 8 S. 580.

16. **Rabinowitsch, L.,** Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Tuberkulose des Menschen und der Tiere. Arbeiten aus dem Pathologischen Institut zu Berlin 1906 S. 365.

17. **Roux, E.,** De la culture sur pomme de terre. Annales de l'Instit. Pasteur 1888 S. 28.

18. **Smith, Th.,** Zwei Varietäten des Tuberkelbazillus bei Säugetieren. Twelfth and thirteenth reports of the bureau of animal industry for 1895 and 1896 S. 149.

19. Derselbe, A comparative study of bovine tubercle bacilli and of human bacilli from sputum. Journal of exper. Med. Vol. 3 S. 451. 1898.

20. **Vagedes,** Experimentelle Prüfungen der Virulenz der Tuberkelbazillen. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten Bd. 28 S. 276.

21. **Yersin,** Étude sur le développement du tubercle expérimental. Annales de l'Institut Pasteur. 1888.

Spezialdruckerei für Dissertationen, Robert Noske, Borna-Leipzig.

Vita.

Am 7. Oktober 1878 wurde ich, Ludwig Karl Fritz Fischer, zu Hessen, Kreis Wolfenbüttel, Herzogtum Braunschweig, als Sohn des Lehrers Heinrich Fischer geboren und in der evangelisch-lutherischen Konfession erzogen. Meine erste Schulbildung erhielt ich auf der 1. mittleren Bürgerschule in Braunschweig. Alsdann besuchte ich daselbst das Herzogliche Neue Gymnasium, welches ich Michaelis 1896 verließ, um mich dem Studium der Tierheilkunde an den tierärztlichen Hochschulen zu Stuttgart und Hannover zu widmen. An der letztgenannten Hochschule erwarb ich im Januar 1901 die Approbation als Tierarzt. Nachdem ich verschiedentlich als Vertreter in der tierärztlichen Praxis tätig gewesen war, genügte ich vom Oktober 1901 bis 1902 meiner Militärpflicht beim Husaren-Regiment Nr. 17 in Braunschweig. Darauf war ich längere Zeit bei Herrn Tierarzt Messler in Jessen und Herrn Kreistierarzt Vater in Eupen in Vertretung bezw. Assistenz. Vom 15. September 1903 bis 31. März 1905 wurde ich als Assistent am bakteriologischen Institut der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen in Halle a. S. angestellt. Seit dem 1. April 1905 bin ich Assistent am Veterinärinstitut der Universität Leipzig, seit welchem Termin ich gleichzeitig dem Studium der Naturwissenschaften an dieser Universität obliege.

Meine verehrten Lehrer, denen ich großen Dank schulde, waren in Hannover:

Arnold, Boether, Dammann, Frick, Geiß, Häseler, Kaiser, Malkmus, Olt, Rievel, Tereg;

in Stuttgart:

v. Ahles, Gmelin, Hoffmann, Klunzinger, Schmidt, Sußdorf;

in Leipzig:

Eber, Kirchner, Pfeffer.